ASSOCIATION FRANÇAISE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

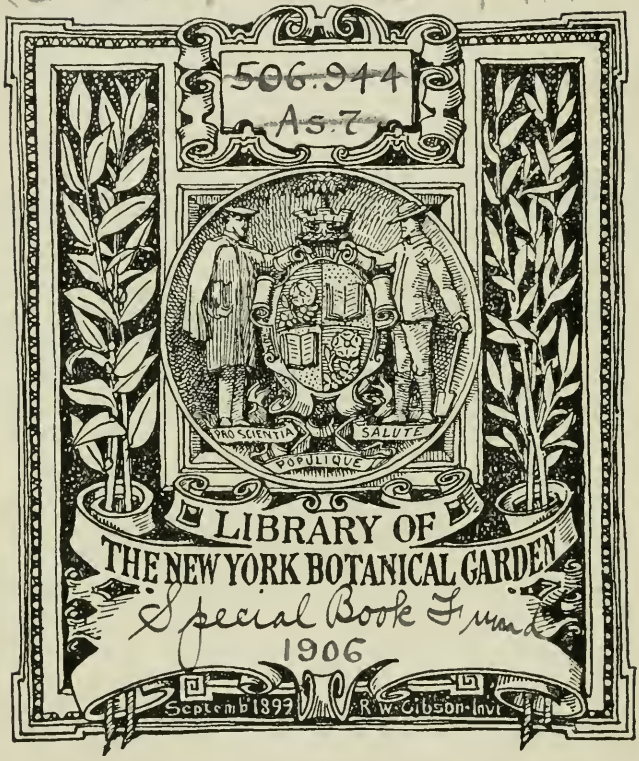
28e SESSION

BOULOGNE-SUR-MER

1899

XC .0507 SES. 28 PT. 1

~~506.944~~
~~As.7~~



ASSOCIATION FRANÇAISE

POUR

L'AVANCEMENT DES SCIENCES

Une table des matières est jointe à chacun des volumes du Compte Rendu des travaux de l'Association Française en 1899.

Une table analytique *générale* par ordre alphabétique termine la 2me partie ; dans cette table, les nombres qui sont placés après la lettre *p* se rapportent aux pages de la 1re partie, ceux placés après l'astérisque * se rapportent aux pages de la 2me partie.

Les indications bibliographiques se trouvent à la table des matières des volumes.

IMPRIMERIE CHAIX, RUE BERGÈRE, 20, PARIS. — 18738-8-99.

ASSOCIATION FRANÇAISE

POUR

L'AVANCEMENT DES SCIENCES

FUSIONNÉE AVEC

L'ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

(Fondée par Le Verrier en 1864)

Reconnues d'utilité publique

CONFÉRENCES DE PARIS

COMPTE RENDU DE LA 28ME SESSION

PREMIÈRE PARTIE

DOCUMENTS OFFICIELS. — PROCÈS-VERBAUX

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN.

PARIS
AU SECRÉTARIAT DE L'ASSOCIATION
28, rue Serpente (Hôtel des Sociétés savantes)
ET CHEZ MM. G. MASSON et Cie, LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, boulevard Saint-Germain.

1900

XC
10507
SES 28
Part 1

ASSOCIATION FRANÇAISE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

Fusionnée avec

L'ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

(Fondée par Le Verrier en 1864)

Reconnues d'utilité publique

MINISTÈRE
de
l'Instruction publique,
DES BEAUX-ARTS
et
DES CULTES

CABINET

N° 175

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

LIBRARY
NEW YORK

DÉCRET

LE PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE,

Sur le rapport du Ministre de l'Instruction publique, des Beaux-Arts et des Cultes ;

Vu le procès-verbal de l'Assemblée générale de l'Association française pour l'avancement des sciences, tenue à Grenoble le 10 août 1885;

Vu le procès-verbal de l'Assemblée générale de l'Association scientifique de France, tenue à Paris le 14 novembre 1885, et les décisions prises par les deux Sociétés;

Toutes deux ayant pour objet de réunir en une seule Association ces deux Sociétés susnommées;

Vu les Statuts, l'état de la situation financière et les autres pièces fournies à l'appui de cette demande;

La Section de l'Intérieur, de l'Instruction publique, des Beaux-Arts et des Cultes, du Conseil d'État entendue,

DÉCRÈTE :

ARTICLE PREMIER. — L'Association française pour l'avancement des sciences et l'Association scientifique de France, fondée par Le Verrier en 1864, toutes deux reconnues d'utilité publique, forment une seule et même Association.

Les Statuts de l'Association française pour l'avancement des sciences fusionnée avec l'Association scientifique de France (fondée par Le Verrier en 1864), sont approuvés tels qu'ils sont ci-annexés.

ART. 2. — Le Ministre de l'Instruction publique, des Beaux-Arts et des Cultes est chargé de l'exécution du présent décret.

Fait à Paris, le 28 septembre 1886.

Signé : JULES GRÉVY.

Par le Président de la République :
Le Ministre de l'Instruction publique, des Beaux-Arts et des Cultes,
Signé : RENÉ GOBLET.

Pour ampliation :
Le Chef de bureau du Cabinet,
Signé : ROUJON.

JUN 26 1906

STATUTS ET RÈGLEMENT

STATUTS

TITRE Ier. — But de l'Association.

Article premier. — L'Association se propose exclusivement de favoriser, par tous les moyens en son pouvoir, le progrès et la diffusion des sciences, au double point de vue du perfectionnement de la théorie pure et du développement des applications pratiques.

A cet effet, elle exerce son action par des réunions, des conférences, des publications, des dons en instruments ou en argent aux personnes travaillant à des recherches ou entreprises scientifiques qu'elle aurait provoquées ou approuvées.

Art. 2. — Elle fait appel au concours de tous ceux qui considèrent la culture des sciences comme nécessaire à la grandeur et à la prospérité du pays.

Art. 3. — Elle prend le nom d'*Association française pour l'avancement des sciences, fusionnée avec l'Association scientifique de France, fondée par Le Verrier en 1864.*

TITRE II. — Organisation.

Art. 4. — Les membres de l'Association sont admis, sur leur demande, par le Conseil.

Art. 5. — Sont membres de l'Association les personnes qui versent la cotisation annuelle. Cette cotisation peut toujours être rachetée par une somme versée une fois pour toutes. Le taux de la cotisation et celui du rachat sont fixés par le Règlement.

Art. 6. — Sont membres fondateurs les personnes qui ont versé, à une époque quelconque, une ou plusieurs souscriptions de 500 francs.

Art. 7. — Tous les membres jouissent des mêmes droits. Toutefois, les noms des membres fondateurs figurent perpétuellement en tête des listes alphabétiques, et ces membres reçoivent gratuitement, pendant toute leur vie, autant d'exemplaires des publications de l'Association qu'ils ont versé de fois la souscription de 500 francs.

Art. 8. — Le capital de l'Association se compose du capital de l'Association scientifique et du capital de la précédente Association française au jour de la

fusion, des souscriptions des membres fondateurs, des sommes versées pour le rachat des cotisations, des dons et legs faits à l'Association, à moins d'affectation spéciale de la part des donateurs.

Art. 9. — Les ressources annuelles comprennent les intérêts du capital, le montant des cotisations annuelles, les droits d'admission aux séances et les produits de librairie.

Art. 10. — *(Supprimé par décret conformément à la proposition adoptée à l'unanimité par l'Assemblée générale tenue à Tunis, le 4 avril 1896.)*

TITRE III. — Sessions annuelles.

Art. 11. — Chaque année, l'Association tient, dans l'une des villes de France, une session générale dont la durée est de huit jours; cette ville est désignée par l'Assemblée générale, au moins une année à l'avance.

Art. 12. — Dans les sessions annuelles, l'Association, pour ses travaux scientifiques, se répartit en sections, conformément à un tableau arrêté par le Règlement général.

Ces sections forment quatre groupes, savoir :

1° Sciences mathématiques,
2° Sciences physiques et chimiques,
3° Sciences naturelles,
4° Sciences économiques.

Art. 13. — Il est publié chaque année un volume, distribué à tous les membres, contenant :

1° Le compte rendu des séances de la session ;
2° Le texte ou l'analyse des travaux provoqués par l'Association, ou des mémoires acceptés par le Conseil.

COMPOSITION DU BUREAU

Art. 14. — Le Bureau de l'Association se compose :

D'un Président,
D'un Vice-Président,
D'un Secrétaire,
D'un Vice-Secrétaire,
D'un Trésorier.

Tous les membres du Bureau sont élus en Assemblée générale.

Art. 15. — Les fonctions de Président et de Secrétaire de l'Association sont annuelles; elles commencent immédiatement après une session et durent jusqu'à la fin de la session suivante.

Art. 16. — Le Vice-Président et le Vice-Secrétaire d'une année deviennent de droit, Président et Secrétaire pour l'année suivante.

Art. 17. — Le Président, le Vice-Président, le Secrétaire et le Vice-Secrétaire de chaque année sont pris respectivement dans les quatre groupes de sections, et chacun est pris à tour de rôle dans chaque groupe.

Art. 18. — Le Trésorier est élu par l'Assemblée générale; il est nommé pour quatre ans et rééligible.

Art. 19. — Le Bureau de chaque section se compose d'un Président, d'un Vice-Président, d'un Secrétaire et, au besoin, d'un Vice-Secrétaire élu par cette section parmi ses membres.

TITRE IV. — Administration.

Art. 20. — Le siège de l'Administration est à Paris.

Art. 21. — L'Association est administrée gratuitement par un Conseil composé :

1° Du Bureau de l'Association, qui est en même temps le Bureau du Conseil d'administration;

2° Des Présidents de section;

3° De trois membres par section; ces délégués de section sont élus à la majorité relative en Assemblée générale, sur la proposition de leurs sections respectives; ils sont renouvelables par tiers chaque année;

4° De délégués de l'Association en nombre égal à celui des Présidents de section; ils sont nommés par correspondance, au scrutin secret et à la majorité relative des suffrages exprimés, après proposition du Conseil; ils sont renouvelables par tiers chaque année.

Art. 22. — Les anciens Présidents de l'Association continuent à faire partie du Conseil.

Art. 23. — Les Secrétaires des sections de la session précédente sont admis dans le Conseil avec voix consultative.

Art. 24. — Pendant la durée des sessions, le Conseil siège dans la ville où a lieu la session.

Art. 25. — Le Conseil d'administration représente l'Association et statue sur toutes les affaires concernant son administration.

Art. 26. — Le Conseil a tout pouvoir pour gérer et administrer les affaires sociales, tant actives que passives. Il encaisse tous les fonds appartenant à l'Association, à quelque titre que ce soit.

Il place les fonds qui constituent le capital de l'Association en rentes sur l'État ou en obligations de chemins de fer français, émises par des Compagnies auxquelles un minimum d'intérêt est garanti par l'État; il décide l'emploi des fonds disponibles; il surveille l'application à leur destination des fonds votés par l'Assemblée générale, et ordonnance par anticipation, dans l'intervalle des sessions, les dépenses urgentes, qu'il soumet, dans la session suivante, à l'approbation de l'Assemblée générale.

Il décide l'échange ou la vente des valeurs achetées; le transfert des rentes sur l'État, obligations des Compagnies de chemins de fer et autres titres nominatifs sont signés par le Trésorier et un des membres du Conseil délégué à cet effet.

Il accepte tous dons et legs faits à la Société; tous les actes y relatifs sont signés par le Trésorier et un des membres délégué.

Art. 27. — Les délibérations relatives à l'acceptation des dons et legs, à des acquisitions, aliénations et échanges d'immeubles sont soumises à l'approbation du gouvernement.

Art. 28. — Le Conseil dresse annuellement le budget des dépenses de l'Association; il communique à l'Assemblée générale le compte détaillé des recettes et dépenses de l'exercice.

Art. 29. — Il organise les sessions, dirige les travaux, ordonne et surveille les publications, fixe et affecte les subventions et encouragements.

Art. 30. — Le Conseil peut adjoindre au Bureau des commissaires pour l'étude de questions spéciales et leur déléguer ses pouvoirs pour la solution d'affaires déterminées.

Art. 31. — Les Statuts ne pourront être modifiés que sur la proposition du Conseil d'administration, et à la majorité des deux tiers des membres votants dans l'Assemblée générale, sauf approbation du gouvernement.

Ces propositions, soumises à une session, ne pourront être votées qu'à la session suivante; elles seront indiquées dans les convocations adressées à tous les membres de l'Association.

Art. 32. — Un Règlement général détermine les conditions d'administration et toutes les dispositions propres à assurer l'exécution des Statuts. Ce Règlement est préparé par le Conseil et voté par l'Assemblée générale.

TITRE V. — Dispositions complémentaires.

Art. 33. — Dans le cas où la Société cesserait d'exister, l'Assemblée générale, convoquée extraordinairement, statuera, sous la réserve de l'approbation du gouvernement, sur la destination des biens appartenant à l'Association. Cette destination devra être conforme au but de l'Association, tel qu'il est indiqué dans l'article premier.

Les clauses stipulées par les donateurs, en prévision de ce cas, devront être respectées.

Le Chef de bureau du Cabinet,

Signé : N. Roujon.

RÈGLEMENT

TITRE Ier. — Dispositions générales.

Article premier. — Le taux de la cotisation annuelle des membres non fondateurs est fixé à 20 francs.

Art. 2. — Tout membre a le droit de racheter ses cotisations à venir en versant, une fois pour toutes, la somme de 200 francs. Il devient ainsi membre à vie.

Il sera loisible de racheter les cotisations par deux versements annuels consécutifs de 100 francs.

Les membres ayant payé pendant vingt années consécutives la cotisation annuelle de 20 francs pourront racheter les cotisations à venir moyennant un seul versement de 100 francs.

Tout membre qui, pendant dix années consécutives, aura versé annuellement une somme de 10 francs en sus de la cotisation annuelle sera libéré de tout versement ultérieur. Ces versements supplémentaires seront portés au compte Capital.

La liste alphabétique des membres à vie est publiée en tête de chaque volume, immédiatement après la liste des membres fondateurs.

Les membres ayant racheté leurs cotisations pourront devenir membres fondateurs en versant une somme complémentaire de 300 francs.

Art. 3. — Dans les sessions générales, l'Association se répartit en dix-sept sections formant quatre groupes, conformément au tableau suivant :

1er groupe : *Sciences mathématiques.*

1. Section de mathématiques, astronomie et géodésie;
2. Section de mécanique;
3. Section de navigation;
4. Section de génie civil et militaire.

2e groupe : *Sciences physiques et chimiques.*

5. Section de physique;
6. Section de chimie;
7. Section de météorologie et physique du globe.

3e groupe : *Sciences naturelles.*

8. Section de géologie et minéralogie;
9. Section de botanique;
10. Section de zoologie, anatomie et physiologie;
11. Section d'anthropologie;
12. Section des sciences médicales.

4e groupe : *Sciences économiques.*

13. Section d'agronomie;
14. Section de géographie;
15. Section d'économie politique et statistique;
16. Section de pédagogie et enseignement;
17. Section d'hygiène et médecine publique.

Art. 4. — Tout membre de l'Association choisit, chaque année, la section à laquelle il désire appartenir. Il a le droit de prendre part aux travaux des autres sections avec voix consultative.

Art. 5. — Les personnes étrangères à l'Association, qui n'ont pas reçu d'invitation spéciale, sont admises aux séances et aux conférences d'une session, moyennant un droit d'admission fixé à 10 francs. Ces personnes peuvent communiquer des travaux aux sections, mais ne peuvent prendre part aux votes.

Art. 6. — Le Président sortant fait, de droit, partie du Bureau pendant les deux semestres suivants.

Art. 7. — Le Conseil d'administration prépare les modifications réglementaires que peut nécessiter l'exécution des Statuts, et les soumet à la décision de l'Assemblée générale.

Il prend les mesures nécessaires pour organiser les sessions, de concert avec les comités locaux qu'il désigne à cet effet. Il fixe la date de l'ouverture de chaque session. Il organise les conférences qui ont lieu à Paris pendant l'hiver.

Il nomme et révoque tous les employés et fixe leur traitement.

Art. 8. — Dans le cas de décès, d'incapacité ou de démission d'un ou de plusieurs membres du Bureau, le Conseil procède à leur remplacement.

La proposition de ce ou de ces remplacements est faite dans une séance convoquée spécialement à cet effet : la nomination a lieu dans une séance convoquée à sept jours d'intervalle.

Art. 9. — Le Conseil délibère à la majorité des membres présents. Les délibérations relatives au placement des fonds, à la vente ou à l'échange des valeurs et aux modifications statutaires ou réglementaires ne sont valables que lorsqu'elles ont été prises en présence du quart, au moins, des membres du Conseil dûment convoqués. Toutefois, si, après un premier avis, le nombre des membres présents était insuffisant, il serait fait une nouvelle convocation annonçant le motif de la réunion, et la délibération serait valable, quel que fût le nombre des membres présents.

TITRE II. — Attributions du Bureau et du Conseil d'administration.

Art. 10. — Le Bureau de l'Association est, en même temps, le Bureau du Conseil d'administration.

Art. 11. — Le Conseil se réunit au moins quatre fois dans l'intervalle de deux sessions. Une séance a lieu en novembre pour la nomination des Commissions permanentes; une autre séance a lieu pendant la quinzaine de Pâques.

Art. 12. — Le Conseil est convoqué toutes les fois que le Président le juge convenable. Il est convoqué extraordinairement lorsque cinq de ses membres en font la demande au Bureau, et la convocation doit indiquer alors le but de la réunion.

Art. 13. — Les Commissions permanentes sont composées des cinq membres du Bureau et d'un certain nombre de membres, élus par le Conseil dans sa séance de novembre. Elles restent en fonctions jusqu'à la fin de la session suivante de l'Association. Elles sont au nombre de cinq.

1° Commission de publication;
2° Commission des finances;
3° Commission d'organisation de la session suivante ;
4° Commission des subventions;
5° Commission des conférences.

Art. 14. — La Commission de publication se compose du Bureau et de quatre membres élus, auxquels s'adjoint, pour les publications relatives à chaque section, le Président ou le Secrétaire, ou, en leur absence, un des délégués de la section.

Art. 15. — La Commission des finances se compose du Bureau et de quatre membres élus.

Art. 16. — La Commission d'organisation de la session se compose du Bureau et de quatre membres élus.

Art. 17. — La Commission des subventions se compose du Bureau, d'un délégué par section nommé par les membres de la section pendant la durée du Congrès et de deux délégués de l'Association nommés par le Conseil.

Art. 18. — La Commission des conférences se compose du Bureau et de huit membres élus par le Conseil.

Art. 19. — Le Conseil peut, en outre, désigner des Commissions spéciales pour des objets déterminés.

Art. 20. — Pendant la durée de la session annuelle, le Conseil tient ses séances dans la ville où a lieu la session.

TITRE III. — Du Secrétaire du Conseil.

Art. 21. — Le Secrétaire du Conseil reçoit des appointements annuels dont le chiffre est fixé par le Conseil.

Art. 22. — Lorsque la place de Secrétaire du Conseil devient vacante, il est procédé à la nomination d'un nouveau Secrétaire, dans une séance précédée d'une convocation spéciale qui doit être faite quinze jours à l'avance.

La nomination est faite à la majorité absolue des votants. Elle n'est valable que lorsqu'elle est faite par un nombre de voix égal au tiers, au moins, du nombre des membres du Conseil.

Art. 23. — Le Secrétaire du Conseil ne peut être révoqué qu'à la majorité absolue des membres présents, et par un nombre de voix égal au tiers, au moins, du nombre des membres du Conseil.

Art. 24. — Le Secrétaire du Conseil rédige et fait transcrire, sur deux registres distincts, les procès-verbaux des séances du Conseil et ceux des Assemblées générales. Il siège dans toutes les Commissions permanentes, avec voix consultative. Il peut faire partie des autres Commissions. Il a voix consultative dans les discussions du Conseil. Il exécute, sous la direction du Bureau, les décisions du Conseil. Les employés de l'Association sont placés sous ses ordres. Il correspond avec les membres de l'Association, avec les présidents et secrétaires des Comités locaux et avec les secrétaires des sections. Il fait partie de la Commission de publication et la convoque. Il dirige la publication du volume et donne les bons à tirer. Pendant la durée des sessions, il veille à la distribution des cartes, à la publication des programmes et assure l'exécution des mesures prises par le Comité local concernant les excursions.

TITRE IV. — Des Assemblées générales.

Art. 25. — Il se tient chaque année, pendant la durée de la session, au moins une Assemblée générale.

Art. 26. — Le Bureau de l'Association est, en même temps, le Bureau de l'Assemblée générale. Dans les Assemblées générales qui ont lieu pendant la session, le Bureau du Comité local est adjoint au Bureau de l'Association.

Art. 27. — L'Assemblée générale, dans une séance qui clôt définitivement la session, élit, au scrutin secret et à la majorité absolue, le Vice-Président et le Vice-Secrétaire de l'Association pour l'année suivante, ainsi que le Trésorier, s'il y a lieu ; dans le cas où, pour l'une ou l'autre de ces fonctions, la liste de présentation ne comprendrait qu'un nom, la nomination pourra être faite par un vote à main levée, si l'Assemblée en décide ainsi. Elle nomme, sur la proposition des sections, les membres qui doivent représenter chaque section dans le Conseil d'administration. Elle désigne enfin, une ou deux années à l'avance, les villes où doivent se tenir les sessions futures.

Art. 28. — L'Assemblée générale peut être convoquée, extraordinairement, par une décision du Conseil.

Art. 29. — Les propositions tendant à modifier les Statuts, ou le titre Ier du Règlement, conformément à l'article 31 des Statuts, sont présentées à l'Assemblée générale par le rapporteur du Conseil et ne sont mises aux voix que dans la session suivante. Dans l'intervalle des deux sessions, le rapport est imprimé et distribué à tous les membres. Les propositions sont, en outre, rappelées dans les convocations adressées à tous les membres. Le vote a lieu sans discussion, par *oui* ou par *non*, à la majorité des deux tiers des voix, s'il s'agit d'une modification au Règlement. Lorsque vingt membres en font la demande par écrit, le vote a lieu au scrutin secret.

TITRE V. — De l'organisation des Sessions annuelles et du Comité local.

Art. 30. — La Commission d'organisation, constituée comme il est dit à l'article 16, se met en rapport avec les membres fondateurs appartenant à la ville où doit se tenir la prochaine session. Elle désigne, sur leurs indications, un certain nombre de membres qui constituent le Comité local.

Art. 31. — Le Comité local nomme son Président, son Vice-Président et son Secrétaire. Il s'adjoint les membres dont le concours lui paraît utile, sauf approbation par la Commission d'organisation.

Art. 32. — Le Comité local a pour attribution de venir en aide à la Commission d'organisation, en faisant des propositions relatives à la session et en assurant l'exécution des mesures locales qui ont été approuvées ou indiquées par la Commission.

Art. 33. — Il est chargé de s'assurer des locaux et de l'installation nécessaires pour les diverses séances ou conférences; ses décisions, toutefois, ne deviennent définitives qu'après avoir été acceptées par la Commission. Il propose les sujets qu'il serait important de traiter dans les conférences, et les personnes qui pourraient en être chargées. Il indique les excursions qui seraient propres à intéresser les membres du Congrès et prépare celles de ces

excursions qui sont acceptées par la Commission. Il se met en rapport, lorsqu'il le juge utile, avec les Sociétés savantes et les autorités des villes ou localités où ont lieu les excursions.

Art. 34. — Le Comité local est invité à préparer une série de courtes notices sur la ville où se tient la session, sur les monuments, sur les établissements industriels, les curiosités naturelles, etc., de la région. Ces notices sont distribuées aux membres de l'Association et aux invités assistant au Congrès.

Art. 35. — Le Comité local s'occupe de la publicité nécessaire à la réussite du Congrès, soit à l'aide d'articles de journaux, soit par des envois de programmes, etc., dans la région où a lieu la session.

Art. 36. — Il fait parvenir à la Commission d'organisation la liste des savants français et étrangers qu'il désirerait voir inviter.

Le Président de l'Association n'adresse les invitations qu'après que cette liste a été reçue et examinée par la Commission.

Art. 37. — Le Comité local indique, en outre, parmi les personnes de la ville ou du département, celles qu'il conviendrait d'admettre gratuitement à participer aux travaux scientifiques de la session.

Art. 38. — Depuis sa constitution jusqu'à l'ouverture de la session, le Comité local fait parvenir deux fois par mois, au Secrétaire du Conseil de l'Association, des renseignements sur ses travaux, la liste des membres nouveaux, avec l'état des payements, la liste des communications scientifiques qui sont annoncées, etc.

Art. 39. — La Commission d'organisation publie et distribue, de temps à autre, aux membres de l'Association, les communications et avis divers qui se rapportent à la prochaine session. Elle s'occupe de la publicité générale et des arrangements à prendre avec les Compagnies de chemins de fer.

TITRE VI. — De la tenue des Sessions.

Art. 40. — Pendant toute la durée de la session, le Secrétariat est ouvert chaque matin pour la distribution des cartes. La présentation des cartes est exigible à l'entrée des séances.

Art. 41. — Tout membre, en retirant sa carte, doit indiquer la section à laquelle il désire appartenir, ainsi qu'il est dit à l'article 4.

Art. 42. — Le Conseil se réunit dans la matinée du jour où a lieu l'ouverture de la session ; il se réunit pendant la durée de la session autant de fois qu'il le juge convenable. Il tient une dernière réunion, pour arrêter une liste de présentation relative aux élections du Bureau de l'Association, vingt-quatre heures au moins avant la réunion de l'Assemblée générale.

Le Président et l'un des Secrétaires du Comité local assistent, pendant la session, aux séances du Conseil, avec voix consultative.

Art. 43. — Les candidatures pour les élections du Bureau doivent être communiquées au Conseil, présentées par dix membres au moins de l'Association, trois jours avant l'Assemblée générale.

Le Conseil arrête la liste des présentations qu'il a reconnues régulières vingt-quatre heures au moins avant l'Assemblée générale. Cette liste de candidature, dressée par ordre alphabétique, sera affichée dans la salle de réunion.

Art. 44. — La session est ouverte par une séance générale, dont l'ordre du jour comprend :

1° Le discours du Président de l'Association et des autorités de la ville et du département;

2° Le compte rendu annuel du Secrétaire général de l'Association;

3° Le rapport du Trésorier sur la situation financière.

Aucune discussion ne peut avoir lieu dans cette séance.

A la fin de la séance, le Président indique l'heure où les membres se réuniront dans les sections.

Art. 45. — Chaque section élit, pendant la durée d'une session, son Président pour la session suivante : le Président doit être choisi parmi les membres de l'Association.

Art. 46. — Chaque section, dans sa première séance, procède à l'élection de son Vice-Président et de son Secrétaire, toujours choisis parmi ses membres. Elle peut nommer, en outre, un second Secrétaire, si elle le juge convenable. Elle procède, aussitôt après, à ses travaux scientifiques.

Art. 47. — Les Présidents de sections se réunissent, dans la matinée du second jour, pour fixer les jours et les heures des séances de leurs sections respectives, et pour répartir ces séances de la manière la plus favorable. Ils décident, s'il y a lieu, la fusion de certaines sections voisines.

Les Présidents de deux ou plusieurs sections peuvent organiser, en outre, des séances collectives.

Une section peut tenir, aux heures qui lui conviennent, des séances supplémentaires, à la condition de choisir des heures qui ne soient pas occupées par les excursions générales.

Art. 48. — Pendant la durée de la session, il ne peut être consacré qu'un seul jour, non compris le dimanche, aux excursions générales. Il ne peut être tenu de séances de sections, ni de conférences, et il ne peut y avoir d'excursions officielles spéciales, pendant les heures consacrées à une excursion générale.

Art. 49. — Il peut être organisé une ou plusieurs excursions générales, ou spéciales, pendant les jours qui suivent la clôture de la session.

Art. 50. — Les sections ont toute liberté pour organiser les excursions particulières qui intéressent spécialement leurs membres.

Art. 51. — Une liste des membres de l'Association présents au Congrès paraît le lendemain du jour de l'ouverture, par les soins du Bureau. Des listes complémentaires paraissent les jours suivants, s'il y a lieu.

Art. 52. — Il paraît chaque matin un Bulletin indiquant le programme de la journée, les ordres du jour des diverses séances et les travaux des sections de la journée précédente.

Art. 53. — La Commission d'organisation peut instituer une ou plusieurs séances générales.

Art. 54. — Il ne peut y avoir de discussions en séance générale. Dans le cas où un membre croirait devoir présenter des observations sur un sujet traité dans une séance générale, il devra en prévenir par écrit le Président, qui désignera l'une des prochaines séances de sections pour la discussion.

Art. 55. — A la fin de chaque séance de section, et sur la proposition du Président, la section fixe l'ordre du jour de la prochaine séance, ainsi que l'heure de la réunion.

Art. 56. — Lorsque l'ordre du jour est chargé, le Président peut n'accorder la parole que pour un temps déterminé qui ne peut être moindre que dix minutes. A l'expiration de ce temps, la section est consultée pour savoir si la parole est maintenue à l'orateur; dans le cas où il est décidé qu'on passera à l'ordre du jour, l'orateur est prié de donner brièvement ses conclusions.

Art. 57. — Les membres qui ont présenté des travaux au Congrès sont priés de remettre au Secrétaire de leur section leur manuscrit, ou un résumé de leur travail; ils sont également priés de fournir une note indicative de la part qu'ils ont prise aux discussions qui se sont produites.

Lorsqu'un travail comportera des figures ou des planches, mention devra en être faite sur le titre du mémoire.

Art. 58. — A la fin de chaque séance, les Secrétaires de sections remettent au Secrétariat :

1° L'indication des titres des travaux de la séance;
2° L'ordre du jour, la date et l'heure de la séance suivante.

Art. 59. — Les Secrétaires de sections sont chargés de prévenir les orateurs désignés pour prendre la parole dans chacune des séances.

Art. 60. — Les Secrétaires de sections doivent rédiger un procès-verbal des séances. Ce procès-verbal doit donner, d'une manière sommaire, le résumé des travaux présentés et des discussions; il doit être remis au Secrétariat aussitôt que possible, et au plus tard un mois après la clôture de la session.

Art. 61. — Les Secrétaires de sections remettent au Secrétaire du Conseil, avec leurs procès-verbaux, les manuscrits qui auraient été fournis par leurs auteurs, avec une liste indicative des manuscrits manquants.

Art. 62. — Les indications relatives aux excursions sont fournies aux membres le plus tôt possible. Les membres qui veulent participer aux excursions sont priés de se faire inscrire à l'avance, afin que l'on puisse prendre des mesures d'après le nombre des assistants.

Art. 63. — Les conférences générales n'ont lieu que le soir, et sous le contrôle d'un président et de deux assesseurs désignés par le Bureau.

Il ne peut être fait plus de deux conférences générales pendant la durée d'une session.

Art. 64. — Les vœux exprimés par les sections doivent être remis pendant la session au Conseil d'administration, qui seul a qualité pour les présenter au vote de l'Assemblée générale.

Art. 65. — Avant l'Assemblée générale de clôture, le Conseil décide quels sont les vœux qui devront être soumis à l'acceptation de l'Assemblée générale et qui, après avoir été acceptés, recevant le nom de *Vœux de l'Association française*, seront transmis sous ce nom aux pouvoirs publics.

Il décide également quels vœux seront insérés aux comptes rendus sous le nom de : *Vœux de la ...e section* et quels sont ceux dont le texte ne figurera pas aux comptes rendus.

Il sera procédé, en Assemblée générale, au vote sur les vœux qui sont présentés par le Conseil comme vœux de l'Association.

Il sera ensuite donné lecture des vœux que le Conseil a réservés comme vœux de section.

Dans le cas où dix membres au moins demanderaient qu'un vœu de cette espèce fût transformé en vœu de l'Association, ce vœu pourra être renvoyé, par un vote de l'Assemblée, à l'Assemblée générale suivante. Avant la réunion de celle-ci, cette proposition sera étudiée par une Commission de cinq membres qui aura à faire un rapport qui sera imprimé et distribué à tous les membres de l'Association. Cette Commission comprendra deux membres de la section ou des sections qui ont présenté le vœu, et trois membres pris en dehors de celle-ci. Les premiers seront désignés par le bureau de la section (ou par les bureaux des sections) ayant émis le vœu, qui devront les faire connaître au plus tard lors de la séance du Conseil qui suivra l'Assemblée générale, et, à défaut, par le bureau de l'Association ; les trois autres membres seront nommés par le bureau.

TITRE VII. — Des Comptes rendus.

Art. 66. — L'Association publie chaque année : 1° le texte ou l'analyse des conférences faites à Paris pendant l'hiver ; 2° le compte rendu de la session ; 3° le texte des notes et mémoires dont l'impression dans le compte rendu a été décidée par le Conseil d'administration.

Art. 67. — Les comptes rendus doivent être publiés dix mois au plus tard après la session à laquelle ils se rapportent.

La distribution des comptes rendus est annoncée à tous les membres de l'Association par une circulaire qui indique à partir de quelle date ils peuvent être retirés au Secrétariat.

Les comptes rendus sont expédiés aux invités de l'Association.

Art. 68. — Sur leur demande, faite avant le 1er octobre de chaque année, les membres recevront les comptes rendus de l'Association par fascicules expédiés semi-mensuellement.

Art. 69. — Les membres qui n'auraient pas remis au Secrétaire de leur section, pendant la session, le résumé sommaire de leur communication devront le faire parvenir au Secrétariat au plus tard quatre semaines après la clôture de la session. Passé cette époque, le titre seul du travail figurera au procès-verbal, sauf décision spéciale du Conseil d'administration.

Art. 70. — L'étendue des résumés sommaires ne devra pas dépasser une demi-page d'impression (2000 lettres) pour une même question.

Art. 71. — Les notes et mémoires dont l'impression *in extenso* est demandée par les auteurs devront être remis au Secrétaire de la section pendant la session ou être expédiés directement au Secrétariat deux mois au plus tard après la clôture de la session. Les planches ou dessins accompagnant un mémoire devront être joints à celui-ci.

Art. 72. — Dix pages, au maximum, peuvent être accordées à un auteur pour une même question ; toutefois la Commission de publication pourra proposer au Conseil d'administration de fixer exceptionnellement une étendue plus considérable.

Art. 73. — Le Conseil d'administration, sur la proposition de la Commission de publication, pourra décider la publication en dehors des comptes rendus de travaux spéciaux que leur étendue ne permettrait pas de faire paraître dans ces comptes rendus. Ces travaux seront mis à la disposition des membres qui en auront fait la demande en temps utile.

Art. 74. — L'insertion du résumé sommaire destiné au procès-verbal est de droit pour toute communication faite en session, à moins que cette communication ne rentre pas dans l'ordre des travaux de l'Association.

Art. 75. — La Commission de publication a tous pouvoirs pour décider de l'impression *in extenso* d'un travail présenté à une session. Elle peut également demander aux auteurs des réductions dont elle fixe l'importance ; si le travail réduit ne parvient pas au Secrétariat dans les délais indiqués, l'impression ne pourra avoir lieu.

Aucun travail publié en France avant l'époque du Congrès ne pourra être reproduit dans les comptes rendus. Le titre et l'indication bibliographique figureront seuls dans le procès-verbal.

Art. 76. — Les discussions insérées dans les comptes rendus sont extraites textuellement des procès-verbaux des Secrétaires de sections. Les notes fournies par les auteurs, pour faciliter la rédaction des procès-verbaux, devront être remises dans les vingt-quatre heures.

Art. 77. — La Commission de publication décide quelles seront les planches qui seront jointes au compte rendu et s'entend, à cet effet, avec la Commission des finances.

Art. 78. — Les épreuves seront communiquées aux auteurs en placards seulement ; une semaine est accordée pour la correction. Si l'épreuve n'est pas renvoyée à l'expiration de ce délai, les corrections sont faites par les soins du Secrétariat.

Art. 79. — Dans le cas où les frais de corrections et changements indiqués par un auteur dépasseraient la somme de 15 francs par feuille, l'excédent, calculé proportionnellement, serait porté à son compte.

Art. 80. — Les membres pourront faire exécuter un tirage à part de leurs communications avec pagination spéciale, au prix convenu avec l'imprimeur par le Conseil d'administration. Ces tirages à part sont imprimés sur un type absolument uniforme.

Art. 81. — Les auteurs qui n'ont pas demandé de tirage à part et dont les communications ont une étendue qui dépasse une demi-feuille d'impression recevront quinze exemplaires de leur travail, extraits des feuilles qui ont servi à la composition du volume.

Art. 82. — Les auteurs des communications présentées à une session ont d'ailleurs le droit de publier à part ces communications à leur gré : ils sont seulement priés d'indiquer que ces travaux ont été présentés au Congrès de l'Association française.

LISTE DES BIENFAITEURS

DE L'ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

MM. EICHTHAL (Adolphe D'), Président honoraire du Conseil d'administration de la Compagnie des chemins de fer du Midi, à Paris.
KUHLMANN (Frédéric), Chimiste, Correspondant de l'Institut, à Lille.
BRUNET (Benjamin), ancien Négociant à la Pointe-à-Pitre, à Paris.
ROSIERS (DES), Propriétaire, à Paris.
PERDRIGEON, Agent de change, à Paris.
BISCHOFFSHEIM (Raphaël-Louis), Membre de l'Institut, à Paris.
UN ANONYME.
SIEBERT, à Paris.
LA COMPAGNIE GÉNÉRALE TRANSATLANTIQUE, à Paris.
G. MASSON, Libraire de l'Académie de Médecine, à Paris.
PEREIRE (Émile), à Paris.
OLLIER, Professeur à la Faculté de Médecine de Lyon, Correspondant de l'Institut.
GIRARD, Directeur de la Manufacture des tabacs de Lyon.
BROSSARD (Louis-Cyrille), à Étampes.
LOMPECH (Denis), à Miramont.
DELEHAYE (J.), à Paris.
POCHARD (Mme Ve), à Paris.
LEGROUX (Adrien), à Orléans.
GOBERT, Président honoraire du Tribunal civil de Saint-Omer.
FONTARIVE, à Linneville-sur-Gien.
Dr RIGOUT, à Paris.
JACKSON (James), à Paris.
PARQUET (Mme Ve).
VILLE DE PARIS.
VILLE DE MONTPELLIER.

LISTE DES MEMBRES

DE

L'ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

FUSIONNÉE AVEC

L'ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE (*)

(MEMBRES FONDATEURS ET MEMBRES A VIE)

MEMBRES FONDATEURS

PARTS

ABBADIE (Antoine D'), Membre de l'Institut et du Bureau des Longitudes. *(Décédé)*. 4
ALBERTI, Banquier *(Décédé)* 1
ALMEIDA (D'), Inspecteur général de l'Instruction publique *(Décédé)*. 1
AMBOIX DE LARBONT (le Général Henri D'), Commandant le département de la Seine, Adjoint au Commandant de la Place de Paris, Hôtel des Invalides. — Paris 1
ANDOUILLÉ (Edmond), sous-Gouverneur honoraire de la *Banque de France (Décédé)*. 2
ANDRÉ (Alfred), Régent de la *Banque de France*, Administrateur de la *Compagnie des Chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée*, ancien Député *(Décédé)* . 2
ANDRÉ (Édouard), ancien Député *(Décédé)* 1
ANDRÉ (Frédéric), Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées *(Décédé)*. 1
AUBERT (Charles), Avocat, 13, rue Caqué. — Reims (Marne) 1
AUDIBERT, Directeur de la *Compagnie des Chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée (Décédé)*. 2
AYNARD (Édouard), Banquier, Président de la Chambre de Commerce, Député du Rhône, 11, place de la Charité. — Lyon (Rhône) 1
AZAM (Eugène), Professeur honoraire à la Faculté de Médecine de Bordeaux, Associé national de l'Académie de Médecine *(Décédé)*. 1
BAILLE (J.-B.-Alexandre), ancien Répétiteur à l'École Polytechnique, Professeur à l'École municipale de Physique et de Chimie industrielles, 26, rue Oberkampf. — Paris. 1
BAILLIÈRE (Germer), ancien Libraire-Éditeur, ancien Membre du Conseil municipal, 10, rue de l'Éperon. — Paris 1
BAILLON (H.), Professeur à la Faculté de Médecine de Paris *(Décédé)*. 1
BALARD, Membre de l'Institut *(Décédé)* 1
BALASCHOFF (Pierre DE), Rentier, 6, rue Ampère. — Paris. 1
BAMBERGER (Henri), Banquier, 14, rond-point des Champs-Élysées. — Paris. 1
BAPTEROSSES (F.), Manufacturier. — Briare (Loiret). 1
BARBIER-DELAYENS (Victor), Propriétaire, 5, rue Papacin. — Nice (Alpes-Maritimes). 1
BARBOUX (Henri), Avocat à la Cour d'Appel, ancien Bâtonnier du Conseil de l'Ordre 14, quai de la Mégisserie. — Paris. 1
BARTHOLONI (Fernand), ancien Président du Conseil d'administration de la *Compagnie des Chemins de fer d'Orléans*, 12, rue La Rochefoucauld. — Paris 1
BAUDOIN (Noël), Ingénieur civil, 51, rue Lemercier. — Paris. 1
BÉCHAMP (Antoine), ancien Professeur à la Faculté de Médecine de Montpellier, Correspondant de l'Académie de Médecine, 15, rue Vauquelin. — Paris. 1

(*) Ces listes ont été arrêtées au 31 Décembre 1899.

BECKER (Mme Ve), 260, boulevard Saint-Germain. — Paris 1
BELL (Édouard, Théodore), Négociant, 57, Broadway. — New-York (États-Unis d'Amérique) 1
BELON, Fabricant *(Décédé)* 1
BERAL (Éloi), Inspecteur général des mines en retraite, Conseiller d'État honoraire, ancien Sénateur, 10, rue de Babylone. — Paris 1
BERDELLÉ (Charles), ancien Garde général des Forêts. — Rioz (Haute-Saône) 1
BERNARD (Claude), Membre de l'Académie française et de l'Académie des Sciences *(Décédé)* 1
BILLAULT-BILLAUDOT et Cie, Fabricants de produits chimiques, 22, rue de la Sorbonne. — Paris 1
BILLY (DE), Inspecteur général des Mines *(Décédé)* 1
BILLY (Charles DE), Conseiller référendaire à la Cour des Comptes, 56, rue de Boulainvilliers. — Paris 1
BISCHOFFSHEIM (L., R.), Banquier *(Décédé)* 1
BISCHOFFSHEIM (Raphaël, Louis), Membre de l'Institut, Ingénieur des Arts et Manufactures, Député des Alpes-Maritimes, 3, rue Taitbout. — Paris 1
BLOT, Membre de l'Académie de Médecine *(Décédé)* 1
BOCHET (Vincent DU) *(Décédé)* 1
BOISSONNET (le Général André, Alfred), ancien Sénateur, 75, rue de Miromesnil. — Paris . 1
BOIVIN (Émile), Raffineur, 64, rue de Lisbonne. — Paris 1
BONAPARTE (le Prince Roland), 10, avenue d'Iéna. — Paris 1
BONDET, Professeur à la Faculté de Médecine, Médecin de l'Hôtel-Dieu, 6, place Bellecour. — Lyon (Rhône) 1
BONNEAU (Théodore), Notaire honoraire *(Décédé)* 1
BORIE (Victor), Membre de la *Société nationale d'Agriculture de France (Décédé)* . . . 1
BOUCHARD (Charles), Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine, Professeur à la Faculté de Médecine, Médecin des Hôpitaux, 174, rue de Rivoli. — Paris . . . 1
BOUDET (F.), Membre de l'Académie de Médecine *(Décédé)* 1
BOUILLAUD, Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté de Médecine *(Décédé)* 1
BOULÉ (Auguste), Inspecteur général des Ponts et Chaussées en retraite, 7, rue Washington. — Paris 1
BRANDENBURG (Albert), Négociant *(Décédé)* 1
BRÉGUET, Membre de l'Institut et du Bureau des Longitudes *(Décédé)* 2
BRÉGUET (Antoine), Directeur de la *Revue scientifique*, ancien Élève de l'École Polytechnique *(Décédé)* 1
BREITTMAYER (Albert), ancien sous-Directeur des Docks et Entrepôts de Marseille, 8, quai de l'Est. — Lyon (Rhône) 1
BROCA (Paul), Professeur à la Faculté de Médecine de Paris, Membre de l'Académie de Médecine, Sénateur *(Décédé)* 1
BROCARD (Henri), Chef de Bataillon du Génie en retraite, 75, rue des Ducs-de-Bar. — Bar-le-Duc (Meuse) 1
BROET, ancien Membre de l'Assemblée nationale *(Décédé)* 1
BROUZET (Charles), Ingénieur civil, 38, rue Victor-Hugo. — Lyon (Rhône) 1
CACHEUX (Émile), Ingénieur des Arts et Manufactures, vice-Président de la *Société française d'Hygiène*, 25, quai Saint-Michel. — Paris 1
CAMBEFORT (Jules), Administrateur de la *Compagnie des Chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée*, 13, rue de la République. — Lyon (Rhône) 1
CAMONDO (le Comte Abraham DE), Banquier *(Décédé)* 1
CAMONDO (le Comte Nissim DE) *(Décédé)* 1
CANET (Gustave), Ingénieur des Arts et Manufactures, Directeur de l'Artillerie de la *Société anonyme des Forges et Chantiers de la Méditerranée*, 3, rue Vignon. — Paris. 1
CAPERON (père), Négociant *(Décédé)* 1
CAPERON (fils) *(Décédé)* 1
CARLIER (Auguste), Publiciste *(Décédé)* 1
CARNOT (Adolphe), Membre de l'Institut, Inspecteur général des Mines, Professeur à l'École nationale supérieure des Mines et à l'Institut national agronomique, 60, boulevard Saint-Michel. — Paris 1
CASTHELAZ (John), Fabricant de produits chimiques, 19, rue Sainte-Croix-de-la-Bretonnerie. — Paris 1
CAVENTOU (père), Membre de l'Académie de Médecine *(Décédé)* 1
CAVENTOU (Eugène), Membre de l'Académie de Médecine, 43, rue de Berlin. — Paris. 1
CERNUSCHI (Henri), Publiciste *(Décédé)* 1
CHABAUD-LATOUR (le Général DE), Sénateur *(Décédé)* 1

Chabrières-Arlès, Trésorier-payeur général du département du Rhône *(Décédé)* . 1
Chambre de Commerce de Bordeaux (Gironde) 1
— — Lyon (Rhône) 1
— — Marseille (Bouches-du-Rhône) 1
— — Nantes, place de la Bourse. — Nantes (Loire-Inférieure) . 1
— — Rouen (Seine-Inférieure) 1
Chantre (Ernest), sous-Directeur du Muséum des sciences naturelles, 37, cours Morand. — Lyon (Rhône) 1
Charcot (Jean, Martin), Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine, Professeur à la Faculté de Médecine, Médecin des Hôpitaux de Paris *(Décédé)* 1
Chasles, Membre de l'Institut *(Décédé)* 2
Dr Chauveau (Auguste), Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine, Inspecteur général des Écoles nationales vétérinaires, Professeur au Muséum d'histoire naturelle, 10, avenue Jules-Janin. — Paris 1
Chevalier (J.-P.), Négociant, 50, rue du Jardin-Public. — Bordeaux (Gironde) . . . 1
Clamageran (Jules), ancien Ministre des Finances, Sénateur, 57, avenue Marceau. — Paris 1
Clermont (Philippe de), sous-Directeur du Laboratoire de Chimie à la Sorbonne, 8, boulevard Saint-Michel. — Paris 1
Dr Clin (Ernest-Marie), Lauréat de la Faculté de Médecine (Prix Montyon), ancien Interne des Hôpitaux de Paris, Membre perpétuel de la *Société chimique (Décédé)* . 1
Cloquet (le Baron Jules), Membre de l'Institut *(Décédé)* 1
Collignon (Édouard), Inspecteur général des Ponts et Chaussées en retraite, Examinateur de sortie à l'École Polytechnique, 6, rue de Seine. — Paris 1
Combal, Professeur à la Faculté de Médecine de Montpellier *(Décédé)* 1
Comberousse (Charles de), Ingénieur des Arts et Manufactures, Professeur au Conservatoire national des Arts et Métiers et à l'École centrale des Arts et Manufactures. *(Décédé)* 1
Combes, Inspecteur général, Directeur de l'École nationale supérieure des Mines *(Décédé)* 1
Compagnie des Chemins de fer du Midi, 54, boulevard Haussmann. — Paris 5
— — d'Orléans, 8, rue de Londres. — Paris 5
— — de l'Ouest, 20, rue de Rome. — Paris 5
— — de Paris a Lyon et a la Méditerranée, 88, rue Saint-Lazare. — Paris 5
— des Fonderies et Forges de l'Horme, 8, rue Victor-Hugo. — Lyon (Rhône) 1
— des Fonderies et Forges de Terre-Noire, la Voulte et Bessèges *(Dissoute)* 1
— du Gaz de Lyon, 7, rue de Savoie. — Lyon (Rhône) 1
— Parisienne du Gaz, 6, rue Condorcet. — Paris 4
— des Messageries maritimes, 1, rue Vignon. — Paris. 1
— des Minerais de fer magnétique de Mokta-el-Hadid (le Conseil d'administration de la), 26, avenue de l'Opéra. — Paris. 1
— des Mines, Fonderies et Forges d'Alais, 7, rue Blanche. — Paris . . . 1
— des Mines de houille de Blanzy (Jules Chagot et Cie), à Montceau-les-Mines (Saône-et-Loire) et 44, rue des Mathurins. — Paris 1
— des Mines de Roche-la-Molière et Firminy, 13, rue de la République. — Lyon (Rhône) 1
— des Salins du Midi, 84, rue de la Victoire. — Paris. 2
— générale des Verreries de la Loire et du Rhône *(Dissoute)* 1
Coppet (Louis de), Chimiste, villa Irène, rue Magnan. — Nice (Alpes-Maritimes). . . 1
Cornu (Alfred), Membre de l'Institut et du Bureau des Longitudes, Ingénieur en chef des Mines, Professeur à l'École Polytechnique, 9, rue de Grenelle. — Paris. . . . 1
Cosson, Membre de l'Institut et de la *Société botanique de France (Décédé)*. 1
Courtois de Viçose, 3, rue Mage. — Toulouse (Haute-Garonne). 1
Courty, Professeur à la Faculté de Médecine de Montpellier *(Décédé)* 1
Crouan (Fernand), Armateur, vice-Président de la Chambre de Commerce, 14, rue de l'Héronnière. — Nantes (Loire-Inférieure) 1
Daguin (Ernest), ancien Président du Tribunal de Commerce de la Seine, Administrateur de la *Compagnie des Chemins de fer de l'Est (Décédé)*. 1
Dalligny (A.), ancien Maire du VIIIe arrondissement, 5, rue Lincoln. — Paris . . . 1
Danton, Ingénieur civil des Mines, 6, rue du Général-Henrion. — Neuilly-sur-Seine (Seine). 1
Davillier, Banquier *(Décédé)* 1

Degousée (Edmond), Ingénieur des Arts et Manufactures, 164, boulevard Haussmann. — Paris 1
Delaunay, Membre de l'Institut, Ingénieur des Mines, Directeur de l'Observatoire national *(Décédé)*. 1
Dr Delore (Xavier), Correspondant national de l'Académie de Médecine, Agrégé à la Faculté de Médecine, ancien Chirurgien en Chef de la Charité, 22, rue Saint-Joseph. — Lyon (Rhône) 1
Demarquay, Membre de l'Académie de Médecine *(Décédé)*. 1
Demay (Prosper), Entrepreneur de travaux publics, 18, rue Chaptal. — Paris 1
Demongeot, Ingénieur des Mines, Maître des requêtes au Conseil d'Etat *(Décédé)*. . . 1
Dhostel, Adjoint au maire du IIe arrondissement de Paris *(Décédé)*. 1
Dr Diday (P.), Associé national de l'Académie de Médecine, ancien Chirurgien en chef de l'Antiquaille, Secrétaire général de la *Société de Médecine (Décédé)*. 1
Dollfus (Mme Auguste), 53, rue de la Côte. — Le Havre (Seine-Inférieure) 1
Dollfus (Auguste) *(Décédé)*. 1
Dorvault, Directeur de la *Pharmacie centrale de France (Décédé)*. 1
Drake del Castillo (Emmanuel), 2, rue Balzac. — Paris. 1
Dumas (Jean-Baptiste), Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, Membre de l'Académie française *(Décédé)* 1
Dupouy (Eugène), Sénateur, Président du Conseil général de la Gironde, 109, rue Croix-de-Seguey. — Bordeaux (Gironde). 1
Dupuy de Lôme, Membre de l'Institut, Sénateur *(Décédé)*. 1
Dupuy (Paul), Professeur à la Faculté de Médecine de Bordeaux, 16, chemin d'Eysines. — Caudéran (Gironde) 2
Dupuy (Léon), Professeur au Lycée, 43, cours du Jardin-Public. — Bordeaux (Gironde). 1
Durand-Billion, ancien Architecte *(Décédé)* 1
Duvergier, Président de la *Société des Sciences Industrielles de Lyon (Décédé)*. . . 1
École Monge (le Conseil d'administration de l') *(Dissous)* 1
Église évangélique libérale (M. Charles Wagner, Pasteur), 91, boulevard Beaumarchais. — Paris 1
Eichthal (le Baron Adolphe d'), Président honoraire du Conseil d'administration de la *Compagnie des Chemins de fer du Midi (Décédé)*. 10
Engel (Michel), Relieur, 91, rue du Cherche-Midi. — Paris. 1
Erhardt-Schieble, Graveur *(Décédé)*. 1
Espagny (le Comte d'), Trésorier-payeur général du Rhône *(Décédé)* 1
Faure (Lucien), Président de la Chambre de Commerce de Bordeaux *(Décédé)*. . . . 1
Frémy (Mme Edmond) *(Décédée)* 1
Frémy (Edmond), Membre de l'Institut, Directeur et Professeur honoraire du Muséum d'histoire naturelle *(Décédé)*. 1
Friedel (Mme Charles) (née Combes), 9, rue Michelet. — Paris. 1
Friedel (Charles), Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté des Sciences de Paris *(Décédé)*. 1
Frossard (Charles), vice-Président de la *Société Ramond*, 14, rue Ballu. — Paris . . . 1
Dr Fumouze (Armand), Pharmacien de 1re classe, 78, rue du Faubourg-Saint-Denis. — Paris 1
Galante (Émile), Fabricant d'instruments de chirurgie, 2, rue de l'École-de-Médecine. — Paris 1
Galline (P.), Banquier, Président de la Chambre de Commerce de Lyon *(Décédé)*. . 1
Gariel (C.-M.), Professeur à la Faculté de Médecine, Membre de l'Académie de Médecine, Ingénieur en chef, Professeur à l'École nationale des Ponts et Chaussées, 6, rue Édouard-Detaille (avenue de Villiers). — Paris. 1
Gaudry (Albert), Membre de l'Institut, Professeur au Muséum d'histoire naturelle, 7 *bis*, rue des Saints-Pères. — Paris. 1
Gauthier-Villars (Albert), Imprimeur-Éditeur, ancien Élève de l'École Polytechnique. *(Décédé)* 1
Geoffroy-Saint-Hilaire (Albert), ancien Directeur du Jardin zoologique d'acclimatation, ancien Président de la *Société nationale d'Acclimatation de France*, 7, rue Lauriston. — Paris 1
Germain (Henri), Membre de l'Institut, ancien Député, Président du Conseil d'administration du *Crédit Lyonnais*, 89, rue du Faubourg-Saint-Honoré. — Paris. 1
Germain (Philippe), 33, place Bellecour. — Lyon (Rhône). 1
Gillet (fils aîné), Teinturier, 9, quai de Serin. — Lyon (Rhône) 1
Dr Gintrac (père), Correspondant de l'Institut *(Décédé)* 1

GIRARD (Aimé), Membre de l'Institut, Professeur au Conservatoire national des Arts et Métiers et à l'Institut national agronomique *(Décédé)*. 1
GIRARD (Charles), Chef du laboratoire municipal de la Préfecture de Police, 2, rue de la Cité. — Paris 1
GOLDSCHMIDT (Frédéric), Rentier, 33, rue de Lisbonne. — Paris 1
GOLDSCHMIDT (Léopold), Banquier, 10, rue Murillo. — Paris. 1
GOLDSCHMIDT (S.-H.) *(Décédé)* 1
GOUIN (Ernest), Ingénieur, ancien Elève de l'École Polytechnique, Régent de la *Banque de France (Décédé)* 1
GOUNOUILHOU (G.), Imprimeur, 11, rue Guiraude. — Bordeaux (Gironde) 1
Dr GRIMOUX (Henri), Médecin honoraire des Hôpitaux. — Beaufort (Maine-et-Loire) . 1
GRISON (Charles), Pharmacien *(Décédé)*. 1
GRUNER, Inspecteur général des Mines *(Décédé)*. 1
GUBLER, Professeur à la Faculté de Médecine de Paris, Membre de l'Académie de Médecine *(Décédé)* 1
Dr GUÉRIN (Alphonse), Membre de l'Académie de Médecine *(Décédé)* 1
GUICHE (le Marquis DE LA) *(Décédé)*. 1
GUILLEMINET (André), Membre des Sociétés de Pharmacie, Fabricant-Propriétaire des Produits pharmaceutiques de Macors, 30, rue Saint-Jean. — Lyon (Rhône). . . . 1
GUIMET (Émile), Négociant (Musée Guimet), avenue d'Iéna. — Paris 1
HACHETTE et Cie, Libraires-Éditeurs, 79, boulevard Saint-Germain. — Paris. 1
HADAMARD (David), Négociant en Diamants, 53, rue de Châteaudun. — Paris. . . . 1
HATON DE LA GOUPILLIÈRE (J.-N.), Membre de l'Institut, Inspecteur général, Directeur de l'École nationale supérieure des Mines, 60, boulevard Saint-Michel. — Paris. . 1
HAUSSONVILLE (le Comte D'), Membre de l'Académie française, Sénateur *(Décédé)* . . 1
HECHT (Étienne), Négociant, 19, rue Le Peletier. — Paris 1
HENTSCH, Banquier *(Décédé)*. 2
HILLEL frères, 2, avenue Marceau. — Paris 2
HOTTINGUER, Banquier, 38, rue de Provence. — Paris. 1
HOUEL (Jules), ancien Ingénieur de la *Compagnie de Fives-Lille*, ancien Élève de l'École centrale des Arts et Manufactures. — Avoise par Alençon (Orne). 1
HOVELACQUE (Abel), Professeur à l'*École d'anthropologie*, ancien Député *(Décédé)* . . 1
Dr HUREAU DE VILLENEUVE (Abel), Lauréat de l'Institut *(Décédé)*. 1
HUYOT, Ingénieur des Mines, Directeur de la *Compagnie des Chemins de fer du Midi (Décédé)* 1
JACQUEMART (Frédéric), ancien Négociant *(Décédé)*. 1
JAMESON (Conrad), Banquier, ancien Élève de l'École centrale des Arts et Manufactures, 115, boulevard Malesherbes. — Paris. 1
JAVAL, Membre de l'Assemblée nationale *(Décédé)*. 1
JOHNSTON (Nathaniel), ancien Député, 18, cours du Pavé des Chartrons. — Bordeaux (Gironde). 1
JUGLAR (Mme Joséphine), 58, rue des Mathurins. — Paris. 1
KANN, Banquier *(Décédé)*. 1
KŒNIGSWARTER (Antoine) *(Décédé)* 1
KŒNIGSWARTER (le Baron Maximilien DE), ancien Député *(Décédé)* 1
KRANTZ (Jean-Baptiste), Inspecteur général honoraire des Ponts et Chaussées, Sénateur *(Décédé)*. 1
KUHLMANN (Frédéric), Correspondant de l'Institut *(Décédé)*. 1
KUPPENHEIM (J.), Négociant, Membre du Conseil des Hospices de Lyon *(Décédé)* . . . 1
Dr LAGNEAU (Gustave), Membre de l'Académie de Médecine *(Décédé)*. 1
LALANDE (Armand), Négociant *(Décédé)*. 1
LAMÉ-FLEURY (E.), ancien Conseiller d'État, Inspecteur général des Mines en retraite, 62, rue de Verneuil. — Paris. 1
LAMY (Ernest), ancien Banquier, 113, boulevard Haussmann. — Paris 1
LAN, Ingénieur en chef des Mines, Directeur *de la Compagnie des Forges de Châtillon et Commentry (Décédé)* 2
LAPPARENT (Albert DE), Membre de l'Institut, ancien Ingénieur des Mines, Professeur à l'École libre des Hautes-Etudes, 3, rue de Tilsitt. — Paris 1
Dr LARREY (le Baron Félix, Hippolyte), Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine, ancien Président du Conseil de Santé des Armées *(Décédé)*. 1
LAURENCEL (le Comte DE) *(Décédé)* 1
LAUTH (Charles), Directeur de l'École municipale de Physique et de Chimie industrielles, Administrateur honoraire de la Manufacture nationale de porcelaines de Sèvres, 36, rue d'Assas. — Paris 1

Le Chatelier, Inspecteur général des Mines *(Décédé)* 1
Leconte, Ingénieur civil des Mines *(Décédé)*. 2
Lecoq de Boisbaudran (François), Correspondant de l'Institut, 113, rue de Longchamps. — Paris. 1
Le Fort (Léon), Professeur à la Faculté de Médecine de Paris, Membre de l'Académie de Médecine, Chirurgien des Hôpitaux de Paris *(Décédé)*. 1
Le Marchand (Augustin), Ingénieur, les Chartreux.— Petit-Quévilly (Seine-Inférieure). 1
Lemonnier (Paul, Hippolyte), Ingénieur, ancien Élève de l'École Polytechnique *(Décédé)*. 1
Lèques (Henri, François), Ingénieur géographe, Membre de la *Société de Géographie*. — Nouméa (Nouvelle-Calédonie). 1
Lesseps (le Comte Ferdinand de), Membre de l'Académie française et de l'Académie des Sciences, Président-fondateur de la *Compagnie universelle du Canal maritime de l'Isthme de Suez (Décédé)*. 1
Leudet (Mme Ve Émile), 11, rue de Longchamp. — Nice (Alpes-Maritimes) 1
Dr Leudet (Émile), Correspondant de l'Académie des Sciences, Membre associé national de l'Académie de Médecine, Directeur de l'École de Médecine de Rouen *(Décédé)* . 1
Levallois (J.), Inspecteur général des Mines en retraite *(Décédé)*. 1
Le Verrier (U., J.), Membre de l'Institut, Directeur de l'Observatoire national, Fondateur et Président de l'*Association scientifique de France (Décédé)* 1
Lévy-Crémieux, Banquier *(Décédé)*. 1
Loche (Maurice), Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, 24, rue d'Offémont.— Paris. 1
Lortet (Louis), Correspondant de l'Institut, Doyen de la Faculté de Médecine, Directeur du Muséum des sciences naturelles, 15, quai de l'Est. — Lyon (Rhône) . . 1
Lugol (Édouard), Avocat, 11, rue de Téhéran. — Paris. 1
Lutscher (A.), Banquier, 22, place Malesherbes. — Paris. 2
Luze (de) (père), Négociant *(Décédé)*. 1
Dr Magitot (Émile), Membre de l'Académie de Médecine *(Décédé)*. 1
Mangini (Lucien), Ingénieur civil, ancien Sénateur, château de Fenoyl. — Les Halles par Sainte-Foy-l'Argentière (Rhône). 1
Mannberger, Banquier *(Décédé)*. 1
Mannheim (le Colonel Amédée), Professeur à l'École Polytechnique, 1, boulevard Beauséjour. — Paris 1
Mansy (Eugène), Négociant, 15, rue Maguelonne. — Montpellier (Hérault) 1
Marès (Henri), Correspondant de l'Institut, Ingénieur des Arts et Manufactures, 3, place Castries. — Montpellier (Hérault) 1
Martinet (Émile), ancien Imprimeur *(Décédé)*. 1
Marveille de Calviac (Jules de), château de Calviac. — Lasalle (Gard) 1
Masson (Georges), Libraire de l'Académie de Médecine, Président de la Chambre de Commerce, 120, boulevard Saint-Germain. — Paris 1
M. E. (anonyme) *(Décédé)* 1
Ménier, Membre de la Chambre de Commerce de Paris, Député et Membre du Conseil général de Seine-et-Marne *(Décédé)*. 10
Merle (Henri) *(Décédé)* 1
Merz (John, Théodore), Docteur en Philosophie, the Quarries. — Newcastle-on-Tyne (Angleterre) 1
Meynard (J., J.), Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées en retraite *(Décédé)*. . . . 1
Milne-Edwards (H.), Membre de l'Institut, Doyen de la Faculté des Sciences de Paris, Président de l'*Association scientifique de France (Décédé)*. 1
Mirabaud (Robert), Banquier, 56, rue de Provence. — Paris 1
Dr Monod (Charles), Membre de l'Académie de Médecine, Agrégé à la Faculté de Médecine, Chirurgien des Hôpitaux, 12, rue Cambacérès. — Paris 1
Mony (C.), ancien Ingénieur du *Chemin de fer de Saint-Germain*, Directeur des *Houillères de Commentry (Décédé)* 1
Morel d'Arleux (Charles), Notaire honoraire, 13, avenue de l'Opéra. — Paris 1
Dr Nélaton, Membre de l'Institut *(Décédé)* 1
Nottin (Lucien), 4, quai des Célestins. — Paris 1
Ollier (Léopold), Correspondant de l'Institut, Professeur à la Faculté de Médecine, Associé national de l'Académie de Médecine, ancien Chirurgien titulaire de l'Hôtel-Dieu, 3, quai de la Charité. — Lyon (Rhône) 1
Oppenheim (frères), Banquiers *(Décédés)*. 2
Parmentier (le Général Théodore), 5, rue du Cirque. — Paris 1
Parran (Alphonse), Ingénieur en chef des Mines en retraite, Directeur de la *Compagnie des minerais de fer magnétique de Mokta-el-Hadid*, 26, avenue de l'Opéra. — Paris . 1

PARROT, Professeur à la Faculté de Médecine de Paris, Membre de l'Académie de Médecine *(Décédé)* 1
PASTEUR (Louis), Membre de l'Académie française, de l'Académie des Sciences et de l'Académie de Médecine *(Décédé)* 1
PENNÈS (J., A.), ancien Fabricant de produits chimiques et hygiéniques *(Décédé)*. . . 1
PERDRIGEON DU VERNIER (J.), ancien Agent de change. — Chantilly (Oise). 1
PERROT (Adolphe), Docteur ès sciences, ancien Préparateur de Chimie à la Faculté de Médecine de Paris *(Décédé)*. 2
PEYRE (Jules), ancien Banquier, 6, rue Deville. — Toulouse (Haute-Garonne). 1
PIAT (Albert), Constructeur-mécanicien, 85, rue Saint-Maur. — Paris 1
PIATON, Président du Conseil d'administration des Hospices de Lyon *(Décédé)*. 1
PICCIONI (Antoine) *(Décédé)* 2
POIRRIER (Alcide), Fabricant de produits chimiques, Sénateur de la Seine, 10, avenue de Messine. — Paris 2
POLIGNAC (le Prince Camille DE). — Radmansdorf (Carniole) (Autriche-Hongrie). . . 1
POMMERY (Louis), Négociant en vins de Champagne, 7, rue Vauthier-le-Noir. — Reims (Marne) 1
POTIER (Alfred), Membre de l'Institut, Ingénieur en chef des Mines, Professeur à l'École Polytechnique, 89, boulevard Saint-Michel. — Paris 1
POUPINEL (Jules), Membre du Conseil général de Seine-et-Oise *(Décédé)* 1
POUPINEL (Paul) *(Décédé)* 1
PROT (Paul), Industriel, 65, rue Jouffroy. — Paris 1
QUATREFAGES DE BRÉAU (Armand DE), Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine, Professeur au Muséum d'histoire naturelle *(Décédé)* 1
QUÉVILLON (Fernand), Colonel-Commandant le 144e Régiment d'infanterie, Breveté d'État-Major, 33, rue de Strasbourg. — Bordeaux (Gironde) 1
RAOUL-DUVAL (Fernand), Régent de la *Banque de France*, Président du Conseil d'administration de la *Compagnie Parisienne du Gaz (Décédé)* 1
RÉCIPON (Émile), Propriétaire, Député d'Ille-et-Vilaine *(Décédé)*. 1
REINACH (Herman-Joseph), Banquier *(Décédé)* 1
RENARD (Charles), Ingénieur chimiste *(Décédé)*. 1
RENOUARD (Mme Alfred), 49, rue Mozart. — Paris 1
RENOUARD (Alfred), Ingénieur civil, Administrateur de *Sociétés techniques*, 49, rue Mozart. — Paris 1
RENOUVIER (Charles), Publiciste, ancien Élève de l'École Polytechnique, 37, rue des Remparts-Villeneuve. — Perpignan (Pyrénées-Orientales) 1
RIAZ (Auguste DE), Banquier, 10, quai de Retz. — Lyon (Rhône). 1
Dr RICORD, Membre de l'Académie de Médecine, Chirurgien honoraire de l'Hôpital du Midi *(Décédé)*. 1
RIFFAUT (le Général) *(Décédé)* 1
RIGAUD (Mme Ve Francisque), 8, rue Vivienne. — Paris 1
RIGAUD (Francisque), Fabricant de produits chimiques, Membre du Conseil général de la Seine *(Décédé)*. 1
RISLER (Charles), Chimiste, Maire du VIIe arrondissement, 39, rue de l'Université. — Paris 1
ROCHETTE (Ferdinand DE LA), Ingénieur-Directeur des *Hauts Fourneaux et Fonderies de Givors (Décédé)*. 1
ROLLAND, Membre de l'Institut, Directeur général honoraire des Manufactures de l'État *(Décédé)* 1
Dr ROLLET de L'YSLE *(Décédé)* 1
ROSIERS (DES), Propriétaire *(Décédé)* 1
ROTHSCHILD (le Baron Alphonse DE), Membre de l'Institut, 2, rue Saint-Florentin. — Paris 1
Dr ROUSSEL (Théophile), Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine, Sénateur et Président du Conseil général de la Lozère, 71, rue du Faubourg-Saint-Honoré. — Paris. 1
ROUVIÈRE (Albert), Ingénieur des Arts et Manufactures, Propriétaire-Agriculteur. — Mazamet (Tarn) 1
SAINT-PAUL DE SAINÇAY, Directeur de la *Société de la Vieille-Montagne (Décédé)*. . . 1
SALET (Georges), Maître de Conférences à la Faculté des Sciences de Paris *(Décédé)*. . . 1
SALLERON, Constructeur *(Décédé)*. 1
SALVADOR (Casimir) *(Décédé)*. 2
SAUVAGE, Directeur de la *Compagnie des Chemins de fer de l'Est (Décédé)*. 2

Say (Léon), Membre de l'Académie française et de l'Académie des Sciences morales et politiques, Député des Basses-Pyrénées *(Décédé)* 1
Scheurer-Kestner (Auguste), Sénateur *(Décédé)*. 1
Schrader (Ferdinand), ancien Directeur des classes de la *Société philomathique de Bordeaux (Décédé)*. 1
Dr Sédillot (C.), Membre de l'Institut, ancien Médecin-Inspecteur général des armées, Directeur de l'École militaire de santé de Strasbourg *(Décédé)*. 1
Serret, Membre de l'Institut *(Décédé)*. 1
Dr Seynes (Jules de), Agrégé à la Faculté de Médecine, 15, rue Chanaleilles. — Paris 1
Siéber (H.-A.), 352, rue Saint-Honoré. — Paris 1
Silva (R., D.), Professeur à l'École centrale des Arts et Manufactures, ancien Professeur à l'École municipale de Physique et de Chimie industrielles *(Décédé)*. 1
Société anonyme des Houillères de Montrambert et de la Béraudière, 70, rue de l'Hôtel-de-Ville. — Lyon (Rhône) 1
Société nouvelle des Forges et Chantiers de la Méditerranée, 1 et 3, rue Vignon. — Paris 1
Société des Ingénieurs civils de France, 19, rue Blanche. — Paris. 1
Société générale des Téléphones, 9, place de la Bourse. — Paris. 1
Solvay (Ernest), Industriel, Sénateur, 45, rue des Champs-Élysées.— Bruxelles (Belgique). 1
Solvay et Cie, Usine de produits chimiques de Varangéville-Dombasle par Dombasle (Meurthe-et-Moselle). 2
Strzelecki (le Général Casimir) *(Décédé)* 1
Dr Suchard, 85, boulevard de Port-Royal. — Paris, et l'été aux Bains de Lavey (Vaud) (Suisse). 1
Surell, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées en retraite, Administrateur de la *Compagnie des Chemins de fer du Midi (Décédé)*. 1
Talabot (Paulin), Directeur général de la *Compagnie des Chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée (Décédé)* 1
Thénard (le Baron Paul), Membre de l'Institut *(Décédé)*. 1
Tissié-Sarrus, Banquier, 2, rue du Petit-Saint-Jean. — Montpellier (Hérault) . . . 1
Tourasse (Pierre-Louis), Propriétaire *(Décédé)* 8
Trébucien (Ernest), Manufacturier, 25, cours de Vincennes. — Paris. 1
Vautier (Émile), Ingénieur civil *(Décédé)*. 1
Verdet (Gabriel), ancien Président du Tribunal de Commerce. — Avignon (Vaucluse). 1
Vernes (Félix), Banquier *(Décédé)* 1
Vernes d'Arlandes (Théodore) *(Décédé)* 1
Verrier (J. F. G.), Membre de plusieurs Sociétés savantes *(Décédé)*. 1
Vignon (Jules), Rentier, 45, avenue de Noailles. — Lyon (Rhône) 1
Ville d'Ernée (Mayenne) 1
Ville de Marseille (Bouches-du-Rhône). 1
Ville de Reims (Marne). 1
Ville de Rouen (Seine-Inférieure) 1
Dr Voisin (Auguste), Médecin des Hôpitaux *(Décédé)*. 1
Wallace (Sir Richard) *(Décédé)*. 2
Worms de Romilly, ancien Président de la *Société française de Physique*, 25, avenue Montaigne. — Paris 1
Wurtz (Adolphe), Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté de Médecine et à la Faculté des Sciences de Paris, Sénateur *(Décédé)* 1
Wurtz (Théodore), Propriétaire *(Décédé)*. 1
Yver (Paul), Manufacturier, ancien Élève de l'École Polytechnique. — Briare (Loiret). 1

MEMBRES A VIE

Abbe (Cleveland), Météor., Weather-Bureau, department of Agriculture. — Washington-City (Etats-Unis d'Amérique).
Aduy (Eugène), Prop., 27, quai Vauban. — Perpignan (Pyrénées-Orientales).
Albertin (Michel), Pharm. de 1re cl., Dir. de *la Comp. des Eaux min.* et Maire de Saint-Alban, rue de l'Entrepôt. — Roanne (Loire).
Allard (Hubert), Pharm. de 1re cl., Prop.— Neuvy par Moulins (Allier).

Alphandery (Eugène), 57, rue Sylvabelle. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Angot (Alfred), Doct. ès. sc., Météorol. tit. au Bureau cent. météor. de France, 12, avenue de l'Alma. — Paris.
Appert (Aristide), anc. Indust., 58, rue Ampère. — Paris.
Arbel (Antoine), Maître de forges. — Rive-de-Gier (Loire).
Arloing (Saturnin), Corresp. de l'Inst. et de l'Acad. de Méd., Prof. à la Fac. de Méd., Dir. de l'Éc. nat. vétér., 2, quai Pierre-Scize. — Lyon (Rhône).
Arnould (Charles), Nég., Mem. du Cons. gén., 23, rue Thiers. — Reims (Marne).
Arnoux (Louis-Gabriel), anc. Of. de marine. — Les Mées (Basses-Alpes).
Arnoux (René), anc. Ing. des ateliers Bréguet, anc. Ing.-Conseil de la *Comp. continentale Edison*, 16, rue de Berlin. — Paris.
Arvengas (Albert), Lic. en droit, 1, rue Raimond-Lafage. — Lisle-d'Albi (Tarn).
Association pour l'Enseignement des Sciences anthropologiques (École d'anthropologie), 15, rue de l'École-de-Médecine. — Paris.
Babinet (André), Ing. en chef des P. et Ch., 5, rue Washington. — Paris.
Baille (Mme J.-B., Alexandre), 26, rue Oberkampf. — Paris.
Baillou (André), Prop., 96, rue Croix-de-Seguey. — Bordeaux (Gironde).
Barabant (Roger), Ing. en chef des P. et Ch., Dir. de la *Comp. des Chem. de fer de l'Est*, 14, rue de Clichy. — Paris.
Bard (Louis), Prof. de Clin. médic. à l'Univ., 6, rue Belloc. — Genève (Suisse).
Bardin (Mlle), 2, rue du Luminaire. — Montmorency (Seine-et-Oise).
Bargeaud (Paul), Percept. — Royan-les-Bains (Charente-Inférieure).
Barillier-Beaupré (Alphonse), Juge de paix, Grande-Rue. — Champdeniers (Deux-Sèvres).
Baron (Henri), Dir. hon. de l'Admin. des Postes et Télég., 18, avenue de La Bourdonnais. — Paris.
Baron (Jean), anc. Ing. de la Marine, Ing. en chef aux *Chantiers de la Gironde*, 50, rue du Tondu. — Bordeaux (Gironde).
Dr Barrois (Charles), Prof. à la Fac. des Sc., 37, rue Pascal. — Lille (Nord).
Dr Barrois (Jules), Doct. ès sc., Zool., villa de Surville, Cap Brun. — Toulon (Var).
Bartaumieux (Charles), Archit., Expert à la Cour d'Ap., Mem. de la *Soc. cent. des Archit. franç.*, 66, rue La Boëtie. — Paris.
Bastide (Scévola), Prop.-vitic., Mem. de la Ch. de Com., 11, rue Maguelonne. — Montpellier (Hérault).
Baudreuil (Charles de), 29, rue Bonaparte. — Paris.
Baudreuil (Émile de), anc. Cap. d'Artil., anc. Élève de l'Éc. Polytech., 9, rue du Cherche-Midi. — Paris.
Bayard (Joseph), Pharm. de 1re cl., anc. Int. des Hôp. de Paris, Sec. de la *Soc. des Pharm. de Seine-et-Marne*, 16, rue Neuville. — Fontainebleau (Seine-et-Marne).
Baye (le Baron Joseph de), Mem. de la *Soc. des Antiquaires de France*, Corresp. du Min. de l'Instruc. pub., 58, avenue de la Grande-Armée. — Paris et château de Baye (Marne).
Bayssellance (Adrien), Ing. de la Marine en retraite, Présid. de la rég. Sud-Ouest du *Club Alpin français*, anc. Maire, 84, rue Saint-Genès. — Bordeaux (Gironde).
Behaghel (Henri), Prop., château de Beaurepaire. — Beaumarie-Saint-Martin par Montreuil-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Beigbeder (David), anc. Ing. des Poudres et Salpêtres, 26, avenue de l'Opéra. — Paris.
Berchon (Mme Ve Ernest), 96, cours du Jardin-Public. — Bordeaux (Gironde).
Bergeron (Jules), Doct. ès sc., Prof. à l'Éc. cent. des Arts et Man., s.-Dir. du Lab. de Géol. de la Fac. des Sc., 157, boulevard Haussmann. — Paris.
Dr Bergeron (Jules), Sec. perp. de l'Acad. de Méd., 157, boulevard Haussmann. — Paris.
Berthelot (Eugène), Sec. perp. de l'Acad. des Sc., anc. Min., Mem. de l'Acad. de Méd., Prof. au Col. de France, Sénateur, 3, rue Mazarine (Palais de l'Institut). — Paris.
Bertin (Louis), Ing. en chef des P. et Ch. en retraite, 6, rue Mogador. — Paris.
Bertrand (Joseph), Sec. perp. de l'Acad. des Sc., Mem. de l'Acad. franç., Prof. au Col. de France et à l'Éc. Polytech, 4, rue de Tournon. — Paris.
Béthouart (Alfred), Ing. des Arts et Man., Censeur de la *Banque de France*, anc. Maire, 5, rue Chanzy. — Chartres (Eure-et-Loir).
Béthouart (Émile), Conserv. des Hypothèques, 17, rue de Patay. — Orléans (Loiret).
Dr Bezançon (Paul), anc. Int. des Hôp., 51, rue de Miromesnil. — Paris.
Bibliothèque-Musée, 10, rue de l'État-Major. — Alger.
Bibliothèque publique de la Ville, Grande-Rue. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Bibliothèque de la Ville. — Pau (Basses-Pyrénées).
Biochet, Notaire hon. — Caudebec-en-Caux (Seine-Inférieure).

Blanchard (Raphaël), Prof. à la Fac. de Méd., Mem. de l'Acad. de Méd., 226, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Blarez (Charles), Prof. à la Fac. de Méd., 3, rue Gouvion. — Bordeaux (Gironde).
Blondel (Émile), Chim.-Manufac. — Saint-Léger-du-Bourg-Denis (Seine-Inférieure).
Boas (Alfred), Ing. des Arts et Man., 34, rue de Châteaudun. — Paris.
Dr Boeckel (Jules), Corresp. de l'Acad. de Méd. et de la *Soc. de Chirurg. de Paris*, Chirurg. des Hosp. civ., Lauréat de l'Inst., 2, quai Saint-Nicolas. — Strasbourg (Alsace-Lorraine).
Boésé (Mlle Alice), 157, rue du Faubourg-Saint-Denis. — Paris.
Boésé (Mlle Louise), 157, rue du Faubourg-Saint-Denis. — Paris.
Boésé (Jean), Nég.-Commis., 157, rue du Faubourg-Saint-Denis. — Paris.
Boésé (Maurice), 157, rue du Faubourg-Saint-Denis. — Paris.
Boffard (Jean-Pierre), anc. Notaire, 2, place de la Bourse. — Lyon (Rhône).
Boire (Émile), Ing. civ., 86, boulevard Malesherbes. — Paris.
Bonnard (Paul), Agr. de philo., Avocat à la Cour d'Ap., 11 *bis*, rue de la Planche. — Paris.
Bonnier (Gaston), Mem. de l'Inst., Prof. de Botan. à la Fac. des Sc., Présid. de la *Soc. botan. de France*, 15, rue de l'Estrapade. — Paris.
Bordet (Lucien), Insp. des Fin., anc. Élève de l'Éc. Polytech., 181, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Dr Bordier (Henry), Agr. de Phys. à la Fac. de Méd., 39, rue Thomassin. — Lyon (Rhône),
Bouché (Alexandre), 68, rue du Cardinal-Lemoine. — Paris.
Bouchez (Paul), de la Librairie G. Masson et Cie, 120, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Boudin (Arthur), Princ. du Collège. — Honfleur (Calvados).
Boulard (l'Abbé L.), Prof. au Petit-Séminaire. — Chartres (Eure-et-Loir).
Bourdeau, Prop., Villa Luz. — Billère par Pau (Basses-Pyrénées).
Bourgery (Henri), anc. Notaire, Mem. de la *Soc. géol. de France*, Les Capucins. — Nogent-le-Rotrou (Eure-et-Loir).
Bouvet (Julien), Substitut du Proc. de la République. — Wassy-sur-Blaise (Haute-Marne).
Dr Boy (Philippe), 3, rue d'Espalungue. — Pau (Basses-Pyrénées).
Braemer (Gustave), Chim. — Izieux (Loire).
Brenot (J.), 10, rue Bertin-Poirée. — Paris.
Bresson (Gédéon), anc. Dir. de la *Comp. du Vin de Saint-Raphaël*, 41, rue du Tunnel. — Valence (Drôme).
Brillouin (Marcel), Maître de Conf. à l'Éc. norm. sup., 31, boulevard de Port-Royal. — Paris.
Dr Broca (Auguste), Agr. à la Fac. de Méd., Chirurg. des Hôp., 5, rue de l'Université. — Paris.
Brölemann (Georges), Administ. de la *Soc. Gén.*, 52, boulevard Malesherbes. — Paris.
Brolemann (A., A.), anc. Présid. du Trib. de Com., 14, quai de l'Est. — Lyon (Rhône).
Bruhl (Paul), Nég., 57, rue de Châteaudun. — Paris.
Bruyant (Charles), Lic. ès sc. nat., Prof. sup. à l'Éc. de Méd. et de Pharm., 26, rue Gaultier-de-Biauzat. — Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).
Bruzon (Joseph) et Cie, Ing. des Arts et Man., usine de Portillon (céruse et blanc de zinc). — Saint-Cyr-sur-Loire par Tours (Indre-et-Loire).
Buisson (Maxime), Chim., 1, avenue de Condé. — Saint-Maur-les-Fossés (Seine).
Cahen d'Anvers (Albert), 118, rue de Grenelle. — Paris.
Caix de Saint-Aymour (le Vicomte Amédée de), Publiciste, anc. Mem. du Cons. gén. de l'Oise, Mem. de plusieurs Soc. savantes, 112, boulevard de Courcelles. — Paris.
Calderon (Fernand), Fabric. de prod. chim., 66, rue de Belleyme. — Paris.
Dr Camus (Fernand), 25, avenue des Gobelins. — Paris.
Carbonnier (Louis), Représ. de com., 37, rue La Condamine. — Paris.
Cardeilhac, anc. Juge au Trib. de Com., 20, quai de la Mégisserie. — Paris.
Carpentier (Jules), anc. Ing. de l'État, Succes. de Ruhmkorff, 34, rue du Luxembourg. — Paris.
Dr Carret (Jules), anc. Député, 2, rue Croix-d'Or. — Chambéry (Savoie).
Cartaz (Mme A.), 39, boulevard Haussmann. — Paris.
Dr Cartaz (A.), anc. Int. des Hôp., 39, boulevard Haussmann. — Paris.
Caubet, Prof. et anc. Doyen de la Fac. de Méd., 44, rue d'Alsace-Lorraine. — Toulouse (Haute-Garonne).
Cazalis de Fondouce (Paul-Louis), Ing. des Arts et Man., Sec. gén. de l'*Acad. des Sc. et Lettres de Montpellier*, 18, rue des Étuves. — Montpellier (Hérault).

Cazenove (Raoul de), Prop., 8, rue Sala. — Lyon (Rhône).
Dr Cazin (Maurice), Doct. ès Sc., Chef du Lab. de la Clinique chirurg. de la Fac. de Méd. (Hôtel-Dieu), 3, rue de Villersexel. — Paris.
Cazottes (A., M., J.), Pharm. — Millau (Aveyron).
Dr Chaber (Pierre), 20, rue du Casino. — Royan-les-Bains (Charente-Inférieure).
Chabert (Edmond), Ing. en chef des P. et Ch., 6, rue du Mont-Thabor. — Paris.
Chalier (J.), 13, rue d'Aumale. — Paris.
Chambre des Avoués au Tribunal de 1re Instance. — Bordeaux (Gironde).
Chambre de Commerce du Havre. — Le Havre (Seine-Inférieure).
Chambre de Commerce de Saint-Étienne. — Saint-Étienne (Loire).
Charcellay, Pharm. — Fontenay-le-Comte (Vendée).
Charpentier (Augustin), Prof. à la Fac. de Méd., 31, rue Claudot — Nancy (Meurthe-et-Moselle).
Charroppin (Georges), Pharm. de 1re cl. — Pons (Charente-Inférieure).
Dr Chaslin (Philippe), anc. Int. des Hôp., Méd. de l'Hosp. de Bicêtre, 64, rue de Rennes. — Paris.
Chatel, Avocat défens., bazar du Commerce. — Alger.
Dr Chatin (Joannès), Prof. d'Histologie à la Fac. des Sc., Mem. de l'Acad. de Méd., 174, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Chauvassaigne (Daniel), château de Mirefleurs par Les Martres-de-Veyre (Puy-de-Dôme).
Chauvet (Gustave), Notaire, Présid. de la *Soc. archéol. et historique de la Charente.* — Ruffec (Charente).
Cheux (Pierre, Antoine), Pharm.-maj. en retraite, villa 9, avenue de Paris. — Châtillon-sous-Bagneux (Seine).
Chevrel (René), Doct. ès sc., Chef des trav. zool. à la Fac. des Sc., 2 *bis*, rue du Tour-de-Terre. — Caen (Calvados).
Chicandard (Georges), Lic. ès sc. phys., Pharm. de 1re cl., Dir. de la *Soc. anonyme des Prod. chim.* — Fontaines-sur-Saône (Rhône).
Dr Chil-y-Naranjo (Gregorio). — Palmas (Grand-Canaria).
Chiris (Léon), Sénateur des Alpes-Maritimes, 23, avenue d'Iéna. — Paris.
Chouet (Alexandre), anc. Juge au Trib. de Com., 19, rue de Milan. — Paris.
Chouillou (Albert), Agric., anc. Élève de l'Éc. nat. d'Agric. de Grignon. — L'Arba (départ. d'Alger).
Dr Christian (Jules), Méd. de la Maison nat. d'aliénés de Charenton, 57, Grande-Rue. — Saint-Maurice (Seine).
Clermont (Philibert de), Avocat à la Cour d'Ap., 8, boulevard Saint-Michel. — Paris.
Clermont (Raoul de), Ing. agronom. diplômé de l'Inst. nat. agronom., Avocat à la Cour d'Ap., anc. Attaché d'ambassade, 8, boulevard Saint-Michel. — Paris.
Dr Clos (Dominique), Corresp. de l'Inst., Prof. hon. de la Fac. des Sc., Dir. du Jardin des Plantes, 2, allées des Zéphirs. — Toulouse (Haute-Garonne).
Clouzet (Ferdinand), Mem. du Cons. gén., 88, cours Victor-Hugo. — Bordeaux (Gironde).
Collin (Mme), 15, boulevard du Temple. — Paris.
Collot (Louis), Prof. à la Fac. des Sc., Dir. du Musée d'Hist. nat, 4, rue du Tillot. — Dijon (Côte-d'Or).
Comité médical des Bouches-du-Rhône, 3, marché des Capucines. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Cordier (Henri), Prof. à l'Éc. des langues orient. vivantes, 54, rue Nicolo. — Paris.
Cornu (Mme Alfred), 9, rue de Grenelle. — Paris.
Counord (E.), Ing. civ., 127, cours du Médoc. — Bordeaux (Gironde).
Couprie (Louis), Avocat à la Cour d'Ap., 71, rue Saint-Sernin. — Bordeaux (Gironde).
Coutagne (Georges), Ing. des Poudres et Salpêtres, le Défends. — Rousset (Bouches-du-Rhône).
Crapon (Denis). — Pont-Évêque par Vienne (Isère).
Crepy (Eugène), Filat., 19, boulevard de la Liberté. — Lille (Nord).
Crépy (Paul), Présid. de la *Soc. de Géog. de Lille*, 28, rue des Jardins. — Lille (Nord).
Crespin (Arthur), Ing. des Arts et Man., Mécan., 23, avenue Parmentier. — Paris.
Dr Cros (François), Méd. princ. de 1re cl. de l'Armée en retraite, 6, rue de l'Ange. — Perpignan (Pyrénées-Orientales).
Cunisset-Carnot (Paul), Premier Présid. de la Cour d'Ap., 19, cours du Parc. — Dijon (Côte-d'Or).
Dr Dagrève (Élie), Méd. du Lycée et de l'Hôp. — Tournon-sur-Rhône (Ardèche).
Danguy (Paul), Lic. ès sc., Prép., de Botan. au Muséum d'hist. nat., 7, rue de l'Eure. — Paris.

David (Art ur), 29, rue du Sentier. — Paris.
Deglatigny (Louis), Nég. en bois, 11, rue Blaise-Pascal. — Rouen (Seine-Inférieure).
Degorce (Marc-Antoine), Pharm. en chef de la Marine en retraite, 42, rue des Semis. — Royan-les Bains (Charente-Inférieure).
Delaire (Alexis), Sec. gén. de la *Soc. d'Econom. sociale*, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 238, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Dr Delaporte, 24, rue Pasquier. — Paris.
Delattre (Carlos), Filat., anc. Élève de l'Éc. Polytech., 126, rue Jacquemars-Giélée. — Lille (Nord).
Delaunay (Henri), Ing. des Arts et Man., 39, rue d'Amsterdam. — Paris.
Delaunay-Belleville (Louis), Ing.-Construc., anc. Élève de l'Éc. Polytech., 17, boulevard Richard-Wallace. — Neuilly-sur-Seine (Seine).
De L'Épine (Paul), Rent., 7, rue de la Grande-Chaumière. — Paris.
Delesse (Mme Ve), 59, rue Madame. — Paris.
Delessert de Mollins (Eugène), anc. Prof., villa Verte-Rive. — Cully (canton de Vaud) (Suisse).
Delestrac (Lucien), Ing. en chef des P. et Ch., 3, rue Marengo. — Saint-Étienne (Loire).
Delmas (Mme Ve Pauline), 5, place Longchamps. — Bordeaux (Gironde).
Delon (Ernest), Ing. des Arts et Man., 27, rue Aiguillerie. — Montpellier (Hérault).
Dr Delvaille (Camille). — Bayonne (Basses-Pyrénées).
Demarçay (Eugène), anc. Répét. à l'Éc. Polytech., 8 *bis*, boulevard de Courcelles. — Paris.
Dr Demonchy (Adolphe), 37, rue d'Isly. — Alger.
Denigès (Georges), Prof. de Chim. biol. à la Fac. de Méd., 53, rue d'Alzon. — Bordeaux (Gironde).
Denys (Roger), Ing. en chef des P. et Ch., 1, rue de Courty. — Paris.
Depaul (Henri), Agric., château de Vaublanc. — Plémet (Côtes-du-Nord).
Dépierre (Joseph), Ing.-Chim. — Cernay (Alsace-Lorraine).
Dervillé (Stéphane), Nég. en marbres, Présid. du Trib. de Com., 37, rue Fortuny. — Paris.
Desbois (Émile), 17, boulevard Beauvoisine. — Rouen (Seine-Inférieure).
Desbonnes (F.), Nég., 5, cours de Gourgues. — Bordeaux (Gironde).
Détroyat (Arnaud). — Bayonne (Basses-Pyrénées).
Dida (A.), Chim., 22, boulevard des Filles-du-Calvaire. — Paris.
Dietz (Émile), Pasteur. — Rothau (Alsace-Lorraine).
Dislère (Paul), Présid. de Sec. au Cons. d'État, anc. Ing. de la Marine, Présid. du Cons. d'admin. de l'Éc. coloniale, 10, avenue de l'Opéra. — Paris.
Dollfus (Gustave), Ing. des Arts et Man., Filat. — Mulhouse (Alsace-Lorraine).
Domergue (Albert), Prof. à l'Éc. de Méd., 341, rue Paradis. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Douay (Léon), 1, rue Durante (villa Ninck). — Nice (Alpes-Maritimes).
Doumerc (Jean), Ing. civ. des Mines, 61, rue d'Alsace-Lorraine. — Toulouse (Haute-Garonne).
Doumerc (Paul), Ing. civ., 36, rue du Vieux-Raisin. — Toulouse (Haute-Garonne).
Douvillé (Henri), Ing. en chef, Prof. à l'Éc. nat. sup. des Mines, 207, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Dr Dransart. — Somain (Nord).
Dubourg (Georges), Nég. en drap., 27, rue Sauteyron. — Bordeaux (Gironde).
Duclaux (Émile), Mem. de l'Inst. et de l'Acad. de Méd., Prof. à la Fac. des Sc. et à l'Inst. nat. agronom., 35 *bis*, rue de Fleurus. — Paris.
Ducreux (Alfred), Nég., Consul du Paraguay, Mem. du Cons. d'arrond., 9, boulevard National. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Ducrocq (Henri), Cap. d'Artil., Breveté d'Ét.-Maj., 79, avenue Bosquet. — Paris.
Dufour (Léon), Dir.-adj. du Lab. de Biologie végét. — Avon (Seine-et-Marne).
Dr Dufour (Marc), Rect., Prof. d'ophtalmol. à l'Univ., 7, rue du Midi. — Lausanne (Suisse).
Dufresne, Insp. gén. de l'Univ., 61, rue Pierre-Charron. — Paris.
Dr Dulac (H.), 14, boulevard Lachèze. — Montbrison (Loire).
Dumas (Hippolyte), Indust., anc. Élève de l'Éc. Polytech. — Mousquety, par l'Isle-sur-Sorgue (Vaucluse).
Dumas-Edwards (Mme J.-B.), 57, rue Cuvier. — Paris.
Duminy (Anatole), Nég. en vins de Champagne. — Ay (Marne).
Duplay (Simon), Prof. à la Fac. de Méd., Mem. de l'Acad. de Méd., Chirurg. des Hôp., 10, rue Cambacérès. — Paris.
Dupont (F.), Chim., Sec. gén. de *l'Assoc. des Chim. de Sucreries et de Distilleries*, 37, rue de Dunkerque. — Paris.

Dupré (Anatole), Chim., 36, rue d'Ulm. — Paris.
Dupuis (Charles), Dispacheur consult. de la marine, 3, rue Pajou. — Paris.
Dussaud (Élie), Prop., 31, cours Pierre-Puget. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Dutailly (Gustave), anc. Prof. à la Fac. des Sc. de Lyon, Député de la Haute-Marne, 84, rue du Rocher. — Paris.
Duval (Edmond), Ing. en chef des P. et Ch. en retraite, 51, rue La Bruyère. — Paris.
Duval (Mathias), Prof. à la Fac. de Méd., Mem. de l'Acad. de Méd., Prof. d'anat. à l'Éc. nat. des Beaux-Arts, 11, cité Malesherbes (rue des Martyrs). — Paris.
Eichthal (Eugène d'), Admin. de la *Comp. des Chem. de fer du Midi*, 144, boulevard Malesherbes. — Paris.
Eichthal (Louis d'), château des Bézards. — Sainte-Geneviève-des-Bois, par Châtillon-sur-Loing (Loiret).
Élie (Eugène), Manufac., 50, rue de Caudebec. — Elbeuf-sur-Seine (Seine-Inférieure).
Elisen, Ing., Admin. de la *Comp. gén. Transat.*, 153, boulevard Haussmann. — Paris.
Ellie (Raoul), Ing. des Arts et Man. — Cavignac (Gironde).
Espous (le Comte Auguste d'), rue Salle-de-l'Évêque. — Montpellier (Hérault).
Eysséric (Joseph), Artiste-Peintre, 14, rue Duplessis. — Carpentras (Vaucluse).
Fabre (Georges), Insp. des Forêts, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 28, rue Ménard. — Nîmes (Gard).
Faure (Alfred), Prof. d'Hist. nat. à l'Éc. nat. vétér., anc. Député, 11, rue d'Algérie. — Lyon (Rhône).
Ferry (Émile), Nég., anc. Présid. du Trib. de Com., Présid. du Cons. gén. de la Seine-Inférieure, 21, boulevard Cauchoise. — Rouen (Seine-Inférieure).
Fière (Paul), Archéol., Mem. corresp. de la *Soc. franç. de Numism. et d'Archéol.* — Saïgon (Cochinchine).
Fischer de Chevriers, Prop., 23, rue Vernet. — Paris.
Flandin, Prop., 14, rue Jean-Goujon. — Paris.
Fortel (A.) (fils), Prop., 7, rue Noël. — Reims (Marne).
Fournier (Alfred), Prof. à la Fac. de Méd., Mem. de l'Acad. de Méd., Méd. des Hôp., 77, rue de Miromesnil. — Paris.
Dr François-Franck (Charles, Albert), Mem. de l'Acad. de Méd., Prof. sup. au Col. de France, 5, rue Saint-Philippe-du-Roule. — Paris.
Dr Fromentel (Louis, Édouard de). — Gray (Haute-Saône).
Fron (Georges), Répét. à l'Inst. nat. agronom., 19, rue de Sèvres. — Paris.
Gardès (Louis, Frédéric, Jean), Notaire, anc. Élève de l'Éc. nat. sup. des Mines, 7, rue Saint-Georges. — Montauban (Tarn-et-Garonne).
Gariel (Mme C.-M.), 6, rue Édouard-Detaille (avenue de Villiers). — Paris.
Garnier (Ernest), anc. Présid. de la *Soc. indust. de Reims*, 4, rue Bréguet. — Paris.
Garreau (L.-Philippe), Cap. de frégate en retraite, 1, rue Floirac. — Agen (Lot-et-Garonne) et, l'hiver, 62, boulevard Malesherbes. — Paris.
Gasqueton (Mme Georges), château Capbern. — Saint-Estèphe-Médoc (Gironde).
Gatine (Albert), Insp. des fin., 1, rue de Beaune. — Paris.
Dr Gaube (Jean), 12, rue Léonie. — Paris.
Gauthier-Villars (Albert), Imp.-Édit., anc. Élève de l'Éc. Polytech., 55, quai des Grands-Augustins. — Paris.
Gauthiot (Charles), Sec. gén. de la *Soc. de Géog. com. de Paris*, Mem. du Cons. sup. des colonies, 63, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Dr Gautier (Georges), Dir. du Lab. d'Électrothérap. et de la *Revue internat. d'Électrothérap.*, 13, rue Auber. — Paris.
Gayon (Ulysse), Corresp. de l'Inst., Prof. à la Fac. des Sc., Dir. de la Stat. agronom., 7, rue Duffour-Dubergier. — Bordeaux (Gironde).
Gelin (l'Abbé Émile), Doct. en philo. et en théolog., Prof. de math. sup. au col. de Saint-Quirin. — Huy (Belgique).
Geneste (Mme Philippe), château de Chapeau Cornu. — Vignieu par la Tour-du-Pin (Isère).
Gensoul (Paul), Ing. des Arts et Man., 42, rue Vaubecour. — Lyon (Rhône).
Gerbeau, Prop., 13, rue Monge. — Paris.
Gérente (Mme Paul), 19, boulevard Beauséjour. — Paris.
Dr Gérente (Paul), Méd. dir. hon. des asiles pub. d'aliénés, Sénateur d'Alger, 19, boulevard Beauséjour. — Paris.
Dr Giard (Alfred), Prof. à la Fac. des Sc., Maître de conf. à l'Éc. norm. sup., anc. Député, 14, rue Stanislas. — Paris.
Gigandet (Eugène) (fils), Nég., 16, rue Montaux. — Marseille (Bouches-du-Rhône).

Gilbert (Armand), Présid. de Chambre à la Cour d'Ap., 12, rue Vauban. — Dijon (Côte-d'Or).
Girard (Julien), Pharm. maj. en retraite, 38, rue du Bocage. — Ile-Saint-Denis, par Saint-Denis (Seine).
Giraud (Louis). — Saint-Péray (Ardèche).
Gobin (Adrien), Insp. gén. hon. des P. et Ch., 8, quai d'Occident. — Lyon (Rhône).
Godard (Félix), Ing. de la Marine hors cadres, 3, rue Lantonnet. — Paris.
Dr Gordon y de Acosta (D. Antonio de), Présid. de l'*Acad. des Sc. médic., phys. et nat.*, esq. à Amargura. — La Havane (Ile de Cuba).
Gouville (Gustave), Mem. du Cons. gén., rue Sivard. — Carentan (Manche).
Dr Grabinski (Boleslas). — Neuville-sur-Saône (Rhône).
Grandidier (Alfred), Mem. de l'Inst., 6, rond-point des Champs-Élysées. — Paris.
Grimaud (Émile), Imprim., 4, place du Commerce. — Nantes (Loire-Inférieure).
Dr Grimaux (Édouard), Mem. de l'Inst., Prof. à l'Éc. Polytech. et à l'Inst. nat. agronom., Agr. à la Fac. de Méd., 123, boulevard Montparnasse. — Paris.
Dr Guébhard (Adrien), Lic. ès sc. math. et phys., Agr. de Phys. des Fac. de Méd. — Saint-Vallier-de-Thiey (Alpes-Maritimes).
Dr Guerne (le Baron Jules de), Natur., Sec. gén. de la *Soc. nat. d'Acclimat. de France*, 6, rue de Tournon. — Paris.
Guézard (Mme Jean-Marie), 16, rue des Écoles. — Paris.
Guézard (Jean-Marie), Prop., 16, rue des Écoles. — Paris.
Guieysse (Paul), Ing. hydrog. de la Marine, anc. Min., Député du Morbihan, 42, rue des Écoles. — Paris.
Guilmin (Mme Ve), 8, boulevard Saint-Marcel. — Paris.
Guilmin (Ch.), 8, boulevard Saint-Marcel. — Paris.
Guy (Louis), Nég., 232, rue de Rivoli. — Paris.
Haller-Comon (Albin), Corresp. de l'Inst. et de l'Acad. de Méd., Prof. de Chim. organique à la Fac. des Sc. de Paris, 14, rue Victor-Hugo. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).
Hallette (Albert), Fabric. de sucre. — Le Cateau (Nord).
Hamard (l'Abbé Pierre, Jules), Chanoine, 6, rue du Chapitre. — Rennes (Ille-et-Vilaine).
Heitz (Paul), Ing. des Arts et Man., anc. Élève de l'Éc. libr. des Sc. polit., Avocat à la Cour d'Ap., 29, rue Saint-Guillaume. — Paris.
Henry (Louis, Isidore), Ing. en chef de 1re cl. de la Marine. — Brest (Finistère).
Héron (Guillaume), Prop., château Latour. — Bérat par Rieumes (Haute-Garonne).
Héron (Jean-Pierre), Prop., 7, place de Tourny. — Bordeaux (Gironde).
Hetzel (Jules), Libr.-Édit., 12, rue des Saints-Pères. — Paris.
Holden (Jonathan), Indust., 23, boulevard de la République. — Reims (Marne).
Hollande (Jules), Nég. en bois exotiques, 114, rue de Charenton. — Paris.
Houdé (Alfred), Pharm. de 1re cl., Mem. du Cons. mun., 29, rue Albouy. — Paris.
Hourst (Émile), Lieut. de vaisseau, 97, avenue Niel. — Paris.
Hovelacque-Khnopff (Émile), 50, rue Cortambert. — Paris.
Hua (Henri), Lic. ès sc. nat., Botan., 2, rue de Villersexel. — Paris.
Hubert de Vautier (Émile), Entrep. de confec. milit., 114, rue de la République. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Dr Hublé (Martial), Méd.-maj. de 1re cl au 52e Rég. d'Infant. — Lyon (Rhône).
Humbel (Mme Ve Lucien). — Éloyes (Vosges).
Isay (Mme Mayer). — Blâmont (Meurthe-et-Moselle).
Isay (Mayer), Filat., anc. Cap. du Génie, anc. Élève de l'Éc. Polytech. — Blâmont (Meurthe-et-Moselle).
Jablonowska (Mlle Julia), 44, rue des Écoles. — Paris.
Jackson-Gwilt (Mrs Hannah), Moonbeam villa, Merton road. — New Wimbledon (Surrey) (Angleterre).
Jacquin (Anatole), Confis., 12, rue Pernelle. — Paris, et villa des Lys. — Dammarie-les-Lys (Seine-et-Marne).
Jaray (Jean), 32, rue Servient. — Lyon (Rhône).
Dr Jaubert (Adrien), Insp. de la vérif. des Décès, 57, place Pigalle. — Paris.
Dr Javal (Émile), Mem. de l'Acad. de Méd., Dir. du Lab. d'Ophtalm. à la Sorbonne, anc. Député, 5, boulevard de Latour-Maubourg. — Paris.
Jobert (Clément), Prof. à la Fac. des Sc. de Dijon, 98, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Jollois (Henri), Insp. gén. hon. des P. et Ch., 46, rue Duplessis. — Versailles (Seine-et-Oise).
Jones (Charles), 12, rue de Chaligny (chez M. Eugène Vauvert). — Paris.

Jordan (Camille), Mem. de l'Inst., Ing. en chef des Mines, Prof. à l'Éc. Polytech., 48, rue de Varenne. — Paris.
Dr Jordan (Séraphin), 11, Campania. — Cadix (Espagne).
Jouandot (Jules), Ing. du Serv. des Eaux de la Ville, 57, rue Saint-Sernin.— Bordeaux (Gironde).
Jourdan (A., G.), Ing. civ., 116, rue Nollet. — Paris.
Jullien (Ernest), Ing. en chef des P. et Ch., 6, cours Jourdan. — Limoges (Haute-Vienne).
Jundzitt (le Comte Casimir), Prop.-Agric., chemin de fer Moscou-Brest, station Domanow-Réginow (Russie).
Jungfleisch (Émile), Mem. de l'Acad. de Méd., Prof. à l'Éc. sup. de Pharm., 74, rue du Cherche-Midi. — Paris.
Kesselmeyer (Charles), Fondat. de la *Ligue duodécimale*, Rose villa, Vale road. — Bowdon (Cheshire) (Angleterre).
Knieder (Xavier), Admin.-délég. des Établissements Malétra. — Petit-Quévilly (Seine-Inférieure).
Kœchlin-Claudon (Émile), Ing. des Arts et Man., 60, rue Duplessis. — Versailles (Seine-et-Oise).
Krafft (Eugène), anc. Élève de l'Éc. Polytech., 27, rue Monselet. — Bordeaux (Gironde).
Kreiss (Adolphe), Ing., 46, Grande-rue. — Sèvres (Seine-et-Oise).
Künckel d'Herculais (Jules), Assistant de Zool. (Entomol.) au Muséum d'hist. nat., 1, rue d'Obligado. — Paris.
Labrunie (Auguste), Nég., 2, rue Michel. — Bordeaux (Gironde).
Lacazette (Albert), Ing. à la *Comp. de Fives-Lille*, Sec. gén. de la *Soc. française des Ing. coloniaux*, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 2, rue Corvetto. — Paris.
Lacour (Alfred), Ing. civ. des Mines, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 60, rue Ampère. — Paris.
Ladureau (Mme Albert), 13, quai d'Anjou. — Paris.
Ladureau (Albert), Ing.-Chim., 13, quai d'Anjou. — Paris.
Lafargue (Georges), anc. Préfet, Percept. de Charenton, 8, rue Coëtlogon. — Paris.
Lafaurie (Maurice), 104, rue du Palais-Galien. — Bordeaux (Gironde).
Laffitte (Jean, Paul), Publiciste, 18, rue Jacob. — Paris.
Lagache (Jules), Ing. des Arts et Man., Admin. de la *Soc. des Prod. chim. agric.*, 22, rue des Allamandiers. — Bordeaux (Gironde).
Lallié (Alfred), Avocat, 18, rue Lafayette. — Nantes (Loire-Inférieure).
Lamarre (Onésime), Notaire, 2, place du Donjon. — Niort (Deux-Sèvres).
Lamblin (l'Abbé Joseph), Prof. à l'Éc. Saint-François-de-Sales, 39, rue Vannerie. — Dijon (Côte-d'Or).
Lancial (Henri), Prof. au Lycée, 3, boulevard du Champbonnet. — Moulins (Allier).
Lang (Tibulle), Dir. de l'Éc. La Martinière, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 5, rue des Augustins. — Lyon (Rhône).
Lange (Mme Adalbert). — Maubert-Fontaine (Ardennes).
Lange (Adalbert), Indust. — Maubert-Fontaine (Ardennes).
Dr Lantier (Étienne). — Tannay (Nièvre).
Larive (Albert), Indust., 15, rue Ponsardin. — Reims (Marne).
Laroche (Mme Félix), 110, avenue de Wagram. — Paris.
Laroche (Félix), Insp. gén. des P. et Ch. en retraite, 110, avenue de Wagram. — Paris.
Lassence (Alfred de), Prop., Mem. du Cons. mun., villa Lassence, 12, route de Tarbes. — Pau (Basses-Pyrénées).
Dr Lataste (Fernand), anc. s.-Dir. du Musée nat. d'hist. nat., anc. Prof. de Zool. à l'Éc. de Méd. de Santiago-du-Chili. — Cadillac-sur-Garonne (Gironde).
Laurent (Léon), Construc. d'inst. d'optiq., 21, rue de l'Odéon. — Paris.
Laussedat (le Colonel Aimé), Mem. de l'Inst., Dir. du Conserv. nat. des Arts et Mét., 292, rue Saint-Martin. — Paris.
Leauté (Henry), Mem. de l'Inst., Ing. des Manufac. de l'État, Répét. à l'Éc. Polytech., 20, boulevard de Courcelles. — Paris.
Le Breton (André), Prop., 43, boulevard Cauchoise. — Rouen (Seine-Inférieure).
Le Chatelier (le Capitaine Frédéric, Alfred), anc. Of. d'ordonnance du Min. de la Guerre, 8, rue Mansart. — Versailles (Seine-et-Oise).
Dr Le Dien (Paul), 155, boulevard Malesherbes. — Paris.
Ledoux (Samuel), Nég., 29, quai de Bourgogne. — Bordeaux (Gironde).
Leenhardt (Frantz), Prof. à la Fac. de Théol., 12, rue du Faubourg-du-Moustier. — Montauban (Tarn-et-Garonne).
Lefebvre (René), Ing. en chef des P. et Ch., 169, boulevard Malesherbes. — Paris.

Lefranc (Émile), Mécan., 21, rue de Monsieur. — Reims (Marne).
Dr Le Grix de Laval (Auguste, Valère), 28, rue Mozart. — Paris.
Le Monnier (Georges), Prof. de botan. à la Fac. des Sc., 3, rue de Sorre. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).
Dr Léon (Auguste), Méd. en chef de la Marine en retraite, 5, rue Duffour-Dubergier. — Bordeaux (Gironde).
Lépine (Jean), Int. des Hôp., 30, place Bellecour. — Lyon (Rhône).
Lépine (Raphaël), Corresp. de l'Inst., Assoc. nat. de l'Acad. de Méd., Prof. à la Fac. de Méd., 30, place Bellecour. — Lyon (Rhône).
Le Roux (F., P.), Prof. à l'Éc. sup. de Pharm., Examin. d'admis. à l'Éc. Polytech., 120, boulevard Montparnasse. — Paris.
Le Sérurier (Charles), Dir. des Douanes, 39, rue Sylvabelle. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Lesourd (Paul) (fils), Nég., 34, rue Néricault-Destouches. — Tours (Indre-et-Loire).
Lespiault (Gaston), Prof. et anc. Doyen de la Fac. des Sc., 5, rue Michel-Montaigne. — Bordeaux (Gironde).
Lestrange (le Comte Henry de), 43, avenue Montaigne. — Paris et à Saint-Julien, par Saint-Genis-de-Saintonge (Charente-Inférieure).
Lethuillier-Pinel (Mme Ve), Prop., 68, rue d'Elbeuf. — Rouen (Seine-Inférieure).
Dr Leudet (Robert), anc. Int. des Hôp. de Paris, Prof. à l'Éc. de Méd., 16, rue du Contrat-Social. — Rouen (Seine-Inférieure).
Le Vallois (Jules), Chef de Bat. du Génie en retraite, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 35, rue de Verneuil. — Paris.
Levasseur (Émile), Mem. de l'Inst., Prof. au Col. de France, 26, rue Monsieur-le-Prince. — Paris.
Levat (David), Ing. civ. des Mines, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 9, rue du Printemps. — Paris.
Le Verrier (Urbain), Ing. en chef, Prof. à l'Éc. nat. sup. des Mines et au Conserv. nat. des Arts et Mét., 12, avenue Bugeaud. — Paris.
Lewy d'Abartiague (William, Théodore), Ing. civ., château d'Abartiague. — Ossès (Basses-Pyrénées).
Lewthwaite (William), Dir. de la maison Isaac Holden, 27, rue des Moissons. — Reims (Marne).
Liguine (Victor), Prof. à l'Univ., Maire. — Odessa (Russie).
Lindet (Léon), Doct. ès sc., Prof. à l'Inst. nat. agronom., 108, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Dr Livon (Charles), Dir. de l'Éc. de Méd. et de Pharm., Dir. du *Marseille médical*, 14, rue Peirier. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Dr Loir (Adrien), Dir. de l'Institut Pasteur de la Régence, ancien Présid. de l'*Inst. de Carthage*, impasse du Contrôle civil. — Tunis.
Longchamps (Gaston Gohierre de), anc. Censeur du Lycée Charlemagne, 54, rue Blanche. — Paris.
Longhaye (Auguste), Nég., 22, rue de Tournai. — Lille (Nord).
Lopès-Dias (Joseph), Ing. des Arts et Man., 28, place Gambetta. — Bordeaux (Gironde).
Loriol-Le Fort (Charles, Louis, Perceval de), Natural. — Frontenex près Genève (Suisse).
Lougnon (Victor), Ing. des Arts et Man., Juge d'Instruc. — Cusset (Allier).
Loussel (A.), Prop., 86, rue de la Pompe. — Paris.
Loyer (Henri), Filat., 294, rue Notre-Dame. — Lille (Nord).
Macé de Lépinay (Jules), Prof. à la Fac. des Sc., 105, boulevard Longchamp. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Madelaine (Édouard), Ing. adj., attaché à l'Exploit. des *Chem. de fer de l'État*, anc. Élève de l'Éc. cent. des Arts et Man., 96, boulevard Montparnasse. — Paris.
Magnien (Lucien), Ing. agric., Prof. départ. d'Agric., Présid. du Comité cent. d'études et de vigilance de la Côte-d'Or, 10, rue Bossuet. — Dijon (Côte-d'Or).
Maigret (Henri), Ing. des Arts et Man., 29, rue du Sentier. — Paris.
Dr Malherbe (Albert), Dir. de l'Éc. de Méd. et de Pharm., 12, rue Cassini. — Nantes (Loire-Inférieure).
Malinvaud (Ernest), Sec. gén. de la *Soc. botan. de France*, 8, rue Linné. — Paris.
Dr Mangenot (Charles), Méd.-insp. des Ec. com., 55, avenue d'Italie. — Paris.
Marchegay (Mme Ve Alphonse), 11, quai des Célestins. — Lyon (Rhône).
Maréchal (Paul), 140, boulevard Raspail. — Paris.
Dr Marès (Paul). — Alger-Mustapha.
Mareuse (André), Étud., 81, boulevard Haussmann. — Paris.
Mareuse (Edgard), Prop., Sec. du *Comité des Inscrip. parisiennes*, 81, boulevard Haussmann. — Paris et château du Dorat. — Bègles (Gironde).

Dr Marey (Étienne, Jules), Mem. de l'Inst. et de l'Acad. de Méd., Prof. au Col. de France, 11, boulevard Delessert. — Paris.

Marin (Louis), Admin. du Collège des Sc. soc., 13, avenue de L'Observatoire. — Paris.

Marquès di Braga (P.), Cons. d'État hon., s.-Gouvern. du *Crédit Foncier de France*, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 200, rue de Rivoli. — Paris.

Martin (William), 42, avenue Wagram. — Paris.

Dr Martin (Louis de), Mem. de la *Soc. nat. d'Agric. de France* et du Cons. de la *Soc. des Agric. de France*. — Montrabech par Lézignan (Aude).

Martin-Ragot (J.), Manufac., 14, Esplanade Cérès. — Reims (Marne).

Martre (Étienne), Dir. des contrib. dir. en retraite. — Perpignan (Pyrénées-Orientales).

Mascart (Éleuthère), Mem. de l'Inst., Prof. au Col. de France, Dir. du Bureau cent. météor. de France, 176, rue de L'Université. — Paris.

Massol (Gustave), Prof. à l'Éc. sup. de Pharm. (villa Germaine), boulevard des Arceaux. — Montpellier (Hérault).

Masson (Pierre, V.), de la Librairie G. Masson et Cie, 120, boulevard Saint-Germain. — Paris.

Mathieu (Charles, Eugène), Ing. des Arts et Man., anc. Dir. gén. construc. des *Aciéries de Jœuf*, anc. Dir. gén. et admin. des *Aciéries de Longwy*, Construc. mécan., Mem. du Cons. mun., 34, rue de Courlancy. — Reims (Marne).

Maufroy (Jean-Baptiste), anc. Dir. de manufac. de laine, 4, rue de l'Arquebuse. — Reims (Marne).

Dr Maunoury (Gabriel), Chirurg. de l'Hôp., place du Théâtre. — Chartres (Eure-et-Loir).

Maurel (Émile), Nég., 7, rue d'Orléans. — Bordeaux (Gironde).

Maurel (Marc), Nég., 48, cours du Chapeau-Rouge. — Bordeaux (Gironde).

Maurouard (Lucien), Premier Sec. d'Ambassade, anc. Élève de l'Éc. Polytech., Légation de France. — Athènes (Grèce).

Maxwell-Lyte (Farnham), Ing.-Chim., 60, Finborough road. — Londres, S. W. (Angleterre).

Maze (l'Abbé Camille), Rédac. au *Cosmos*. — Harfleur (Seine-Inférieure).

Meissas (Gaston de), Publiciste, 10 *bis*, rue du Pré-aux-Clercs. — Paris.

Ménard (Césaire), Ing. des Arts et Man., Concessionnaire de l'Éclairage au gaz. — Louhans (Saône-et-Loire).

Mercadier (Jules), Insp. des Télég., Dir. des études à l'Éc. Polytech., 21, rue Descartes. — Paris.

Mercet (Émile), Banquier, 2, avenue Hoche. — Paris.

Merlin (Roger). — Bruyères (Vosges).

Dr Mesnards (P. des), rue Saint-Vivien. — Saintes (Charente-Inférieure).

Meunier (Mme Hippolyte) *(Décédée)*.

Dr Micé (Laurand), Rect. hon. de l'Acad. de Clermont-Ferrand, 7, rue Sansas. — Bordeaux (Gironde).

Dr Milne-Edwards (Alphonse), Mem. de l'Inst. et de l'Acad. de Méd., Dir. et Prof. de Zool. au Muséum d'hist. nat., Prof. à l'Éc. sup. de Pharm., 57, rue Cuvier. — Paris.

Mirabaud (Paul), Banquier, 86, avenue de Villiers. — Paris.

Mocqueris (Edmond), 58, boulevard d'Argenson. — Neuilly-sur-Seine (Seine).

Mocqueris (Paul), Ing. de la construct. à la *Comp. des Chem. de fer de Bône-Guelma et prolongements*, 58, boulevard d'Argenson. — Neuilly-sur-Seine (Seine) et à Sousse) (Tunisie).

Mollins (Jean de), Doct. ès sc., 58, avenue Clémentine. — Spa (province de Liège) (Belgique).

Dr Mondot, anc. Chirurg. de la Marine, anc. Chef de Clin. de la Fac. de Méd. de Montpellier, Chirurg. de l'Hôp. civ., 42, boulevard National. — Oran (Algérie).

Dr Monier (Eugène), place du Pavillon. — Maubeuge (Nord).

Monmerqué (Arthur), Ing. en chef des P. et C., 71, rue de Monceau. — Paris.

Monnier (Demetrius), Ing. des Arts et Man., Prof. à l'Éc. cent. des Arts et Man., 3, impasse Cothenet (22, rue de La Faisanderie). — Paris.

Montefiore (Eward, Lévi), Rent., 36, avenue Henri-Martin. — Paris.

Dr Montfort, Prof. à l'Éc. de Méd., Chirurg. des Hôp., 14, rue de la Rosière. — Nantes (Loire-Inférieure).

Mont-Louis, Imprim., 2, rue Barbançon. — Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).

Morandière (Jules), Ing. civil des Mines, Ing. des Études du Matériel et de la Trac. à la *Comp. des Chem. de fer de l'Ouest*, 19, rue Decamps. — Paris.

Morel d'Arleux (Mme Charles), 13, avenue de L'Opéra. — Paris.

Dr Morel d'Arleux (Paul), 33, rue Desbordes-Valmore. — Paris.

Morin (Théodore), Doct. en droit, 50, avenue du Trocadéro. — Paris.

Mortillet (Adrien de), Prof. à l'Éc. d'Anthrop., Conserv. des collections de la *Soc. d'Anthrop. de Paris*, Présid. de la *Soc. d'Excursions scient.*, 10 *bis*, avenue Reille. — Paris.

Mossé (Alphonse), Prof. de Clin. méd. à la Fac. de Méd., Corresp. nat. de l'Acad. de Méd., 36, rue du Taur. — Toulouse (Haute-Garonne).

Moullade (Albert), Lic. ès sc., Pharm. princ. de 1re cl. à la Réserve des Médicaments, 137, avenue du Prado. — Marseille (Bouches-du-Rhône).

Neveu (Auguste), Ing. des Arts et Man. — Rueil (Seine-et-Oise).

Nibelle (Maurice), Avocat, 9, rue des Arsins. — Rouen (Seine-Inférieure).

Nicaise (Victor), Étud. en Méd., 37, boulevard Malesherbes. — Paris.

Dr Nicas, 80, rue Saint-Honoré. — Fontainebleau (Seine-et-Marne).

Niel (Eugène), 28, rue Herbière. — Rouen (Seine-Inférieure).

Nivet (Gustave), 105, avenue du Roule. — Neuilly-sur-Seine (Seine))

Nivoit (Edmond), Insp. gén. des Mines, Prof. de Géol. à l'Éc. nat. des P. et Ch., 4, rue de La Planche. — Paris.

Noelting (Emilio), Dir. de l'Éc. de Chim. — Mulhouse (Alsace-Lorraine).

Ocagne (Maurice d'), Ing., Prof. à l'Éc. nat. des P. et Ch., Répét. à l'Éc. Polytech. 30, rue La Boëtie. — Paris.

Odier (Alfred), Dir. de la *Caisse gén. des Familles*, 4, rue de La Paix. — Paris.

Œchsner de Coninck (William), Prof. adj. à la Fac. des Sc., 8, rue Auguste-Comte. — Montpellier (Hérault).

Dr Olivier (Paul), Méd. en chef de l'Hosp. gén., Prof. à l'Éc. de Méd., 12, rue de La Chaîne. — Rouen (Seine-Inférieure).

Orléans (le Prince Henri d'), Explorateur, Mem. de la *Soc. de Géog.*, 27, rue Jean-Goujon. — Paris.

Osmond (Floris), Ing. des Arts et Man., 83, boulevard de Courcelles. — Paris.

Outhenin-Chalandre (Joseph), 5, rue des Mathurins. — Paris.

Palun (Auguste), Juge au Trib. de Com., 13, rue Banasterio. — Avignon (Vaucluse).

Dr Pamard (Alfred), Associé nat. de l'Acad. de Méd., Chirurg. en chef des Hôp., 4, place Lamirande. — Avignon (Vaucluse).

Pamard (Paul), Int. des Hôp., 12, rue Charlot. — Paris.

Pasquet (Eugène) (fils), 53, rue d'Eysines. — Bordeaux (Gironde).

Passy (Frédéric), Mem. de l'Inst., anc. Député, Mem. du Cons. gén. de Seine-et-Oise, 8, rue Labordère. — Neuilly-sur-Seine (Seine).

Passy (Paul, Édouard), Doct. ès let., Lauréat de l'Inst. (Prix Volney), Maître de conf. à l'Éc. des Hautes-Études d'Histoire et de Philolog., 92, rue de Longchamp. — Neuilly-sur-Seine (Seine).

Pédraglio-Hoel (Mme Hélène), 29, tenue Camus. — Nantes (Loire-Inférieure).

Pélagaud (Élisée), Doct. ès sc., 21, quai de l'Archevêché. — Lyon (Rhône).

Pélagaud (Fernand), Doct. en droit, Cons. à la Cour d'Ap., 15, quai de L'Archevêché. — Lyon (Rhône).

Pellet (Auguste), Doyen de la Fac. des Sc., 74, rue Ballainvilliers. — Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).

Peltereau (Ernest), Notaire hon. — Vendôme (Loir-et-Cher).

Pérard (Joseph), Ing. des Arts et Man., Sec. gén. de la *Soc. d'aquiculture et de pêche*, 42, rue Saint-Jacques. — Paris.

Pereire (Emile), Ing. des Arts et Man., Admin. de la *Comp. des Chem. de fer du Midi*, 10, rue Alfred-de-Vigny. — Paris.

Pereire (Eugène), Ing. des Arts et Man., Présid. du Cons. d'admin. de la *Comp. gén. Transat.*, 45, rue du Faubourg-Saint-Honoré. — Paris.

Pereire (Henri), Ing. des Arts et Man., Admin. de la *Comp. des Chem. de fer du Midi*, 33, boulevard de Courcelles. — Paris.

Pérez (Jean), Prof. à la Fac. des Sc., 21, rue Saubat. — Bordeaux (Gironde).

Péricaud, Cultivat. — La Balme (Isère).

Peridier (Louis), anc. Jug. sup. au Trib. de Com., 5, quai d'Alger. — Cette (Hérault).

Perret (Auguste), Prop., 50, quai Saint-Vincent. — Lyon (Rhône).

Dr Petit (Henri), Biblioth. hon. de la Fac. de Méd., Sec. gén. du *Congrès de la Tuberculose*, 18, rue du Pré-aux-Clercs. — Paris.

Petiton (Anatole), Ing.-Conseil des Mines, 91, rue de Seine. — Paris.

Petrucci (C., R.), Ing. — Béziers (Hérault).

Pettit (Georges), Ing. en chef des P. et Ch., boulevard d'Haussy. — Mont-de-Marsan (Landes).

Philippe (Léon), 23 *bis*, rue de Turin. — Paris.

Dr Phisalix (Césaire), Doct. ès sc. Assistant de Pathol. comparée au Muséum d'hist. nat., 26, boulevard Saint-Germain. — Paris.

Piaton (Maurice), Ing. civ. des Mines, anc. Élève de l'Éc. Polytech., Mem. du Cons. mun., 49, rue de La Bourse. — Lyon (Rhône).

Piche (Albert), Avocat, Présid. de la *Soc. d'Éducat. popul.*, 26, rue Serviez. — Pau (Basses-Pyrénées).

Picou (Gustave), Indust., 123, rue de Paris. — Saint-Denis (Seine).

Picquet (Henry), Chef de Bat. du Génie, Examin. d'admis. à l'Éc. Polytech., 24, rue de Condé. — Paris.

Dr Pierrou. — Chazay-d'Azergues (Rhône).

Pillet (Jules), Prof. aux Éc. nat. des P. et Ch. et des Beaux-Arts et au Conserv. nat. des Arts et Mét., anc. Élève de l'Éc. Polytech., 18, rue Saint-Sulpice. — Paris.

Pinon (Paul), Nég., 36, rue du Temple. — Reims (Marne).

Pitres (Albert), Doyen de la Fac. de Méd., Corresp. nat. de l'Acad. de Méd., Méd. de l'Hôp. Saint-André, 119, cours d'Alsace-et-Lorraine. — Bordeaux (Gironde).

Dr Planté (Jules), Méd. de 1re cl. de la Marine, 40, boulevard de Strasbourg. — Toulon (Var).

Poillon (Louis), Ing. des Arts et Man., Rancho Verde. — Teponaxtla par Cuicatlan (État d'Oaxaca) (Mexique).

Poisson (le Baron Henry), 10, rue de La Trémoille. — Paris.

Poisson (Jules), Assistant de Botan. au Muséum d'hist. nat., 18, rue de La Clef. — Paris.

Polignac (le Marquis Guy de). — Kerbastic-sur-Gestel (Morbihan).

Polignac (le Comte Melchior de). — Kerbastic-sur-Gestel (Morbihan).

Pommerol, Avocat, anc. Rédac. de la Revue *Matériaux pour l'Histoire primitive de l'Homme*. — Veyre-Mouton (Puy-de-Dôme) et, 20, rue Pestalozzi. — Paris.

Porcherot (Eugène), Ing. civ., La Béchellerie. — Saint-Cyr-sur-Loire par Tours (Indre-et-Loire).

Porgès (Charles), Présid. du Cons. d'admin. de la *Comp. continentale Edison*, 25, rue de Berri. — Paris.

Dr Poupinel (Gaston), anc. Int. des Hôp., 12, rue Margueritte. — Paris.

Dr Poussié (Émile), 2, rue de Valois. — Paris.

Pouyanne (C.-M.), Insp. gén. des Mines, 70, rue Rovigo. — Alger.

Dr Pozzi (Samuel), Mem. de l'Acad. de Méd., Agr. à la Fac. de Méd., Chirurg. des Hôp., Sénateur de la Dordogne, 47, avenue d'Iéna. — Paris.

Prat (Léon), Chim., 54, allées d'Amour. — Bordeaux (Gironde).

Preller (L.), Nég., 5, cours de Gourgues. — Bordeaux (Gironde).

Prevet (Charles), Nég., 48, rue des Petites-Écuries. — Paris.

Prévost (Georges), Ing. civ. des Mines, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 30, quai de Bourgogne. — Bordeaux (Gironde).

Prioleau (Mme Léonce), 4, rue des Jacobins. — Brive (Corrèze).

Dr Prioleau (Léonce), anc. Int. des Hôp. de Paris, 4, rue des Jacobins.— Brive (Corrèze)

Privat (Paul, Édouard), Libr.-Édit., Juge au Trib. de Com., 45, rue des Tourneurs. — Toulouse (Haute-Garonne).

Dr Pujos (Albert), Méd. princ. du Bureau de bienfais., 58, rue Saint-Sernin. — Bordeaux (Gironde).

Quatrefages de Bréau (Mme Ve Armand de), 48, rue Saint-Ferdinand. — Paris.

Quatrefages de Bréau (Léonce de), Ing., Chef de serv. à la *Comp. des Chem. de fer du Nord*, anc. Élève de l'Éc. cent. des Arts et Man., 50, rue Saint-Ferdinand. — Paris.

Raclet (Joannis), Ing. civ., 10, place des Célestins. — Lyon (Rhône).

Raimbert (Louis). Chim., 20, rue Dunoise. — Châteaudun (Eure-et-Loire).

Dr Raingeard, 1, place Royale. — Nantes (Loire-Inférieure).

Rambaud (Alfred), Mem. de l'Inst., Prof. à la Fac. des Let., anc. Min. de l'Instruc. pub., Sénateur et Mem. du Cons. gén. du Doubs, 76, rue d'Assas. — Paris.

Ramé (Mlle), 16, rue de Chalon. — Paris.

Ramé (Louis, Félix), anc. Présid. du Syndic. de la boulang. de Paris et de la Délég. de la boulang. franç., 16, rue de Chalon. — Paris.

Reinach (Théodore), Doct. ès Lettres et en Droit, 26, rue Murillo. — Paris.

Renaud (Georges), Dir. de la *Revue géographique internationale*, Prof. au Col. Chaptal, à l'Inst. com. et aux Éc. sup. de la Ville de Paris, 76, rue de La Pompe. — Paris.

Rénier (Édouard), Recev. partic. des Fin. en retraite, avenue Victor-Hugo. — Brioude (Haute-Loire).

Rey (Louis), Ing. des Arts et Man., Admin. de la *Comp. des Chem. de fer du Cambrésis*, 97, boulevard Exelmans. — Paris.

Ribero de Souza Rezende (le Chevalier S.), poste restante. — Rio-Janeiro (Brésil).
Ribout (Charles), Prof. hon. de Math. spéc. au Lycée Louis-le-Grand, 30, avenue de Picardie. — Versailles (Seine-et-Oise).
Richier (Clément), Prop. — Nogent en Bassigny (Haute-Marne).
Ridder (Gustave de), Notaire, 4, rue Perrault. — Paris.
Rilliet (Albert), Prof. à l'Univ., 16, rue Bellot. — Genève (Suisse).
Risler (Eugène), Dir. de l'Inst. nat. agronom., 106 *bis*, rue de Rennes. — Paris.
Riston (Victor), Doct. en droit, Avocat à la Cour d'Ap. de Nancy, 3, rue d'Essey. — Malzéville (Meurthe-et-Moselle).
Dr Rivière (Jean), Méd.-Maj. de 1re cl. à la Légion étrangère (troupes de guerre détachées). — Tonkin.
Robert (Gabriel), Avocat à la Cour d'Ap., 2, quai de l'Hôpital. — Lyon (Rhône).
Robin (A.), Banquier, Consul de Turquie, 41, rue de l'Hôtel-de-Ville. — Lyon (Rhône).
Robineau (Th.), Lic. en droit, anc. Avoué, 4, avenue Carnot. — Paris.
Rodocanachi (Emmanuel), 54, rue de Lisbonne. — Paris.
Rohden (Charles de), Mécan., 189, rue Saint-Maur. — Paris.
Rohden (Théodore de), 189, rue Saint-Maur. — Paris.
Rolland (Alexandre), Nég. en papiers, 7, rue Haxo. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Rolland (Georges), Ing. en chef des Mines, 60, rue Pierre-Charron. — Paris.
Rouget, Insp. gén. des Fin., 15, avenue Mac-Mahon. — Paris.
Rousseau (Henri), Ing. des P. et Ch., 12, rue de La Pompe. — Paris.
Rousselet (Louis), Archéol., 126, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Sabatier (Armand), Corresp. de l'Inst., Doyen de la Fac. des Sc., 3, rue Barthez. — Montpellier (Hérault).
Sabatier (Paul), Prof. de Chim. à la Fac. des Sc., 11, allées des Zéphirs. — Toulouse (Haute-Garonne).
Sagnier (Henry), Dir. du *Journal de l'Agriculture*, 106, rue de Rennes. — Paris.
Saignat (Léo), Prof. à la Fac. de Droit, 18, rue Mably. — Bordeaux (Gironde).
Saint-Laurent (Albert de), Avocat, 128, cours Victor-Hugo. — Bordeaux (Gironde).
Saint-Martin (l'Abbé Charles de), Vicaire, 7, rue des Carrières. — Suresnes (Seine).
Saint-Olive (G.), anc. Banquier, 9, place Morand. — Lyon (Rhône).
Dr Sainte-Rose-Suquet, 3, rue des Pyramides. — Paris.
Sanson (André), Prof. à l'Inst. nat. agronom. et à l'Éc. nat. d'Agric. de Grignon, 11, rue Boissonnade. — Paris.
Schilde (le Baron de), château de Schilde par Wyneghem (province d'Anvers) (Belgique).
Schlumberger (Charles), Ing. de la Marine en retraite, 16, rue Chistophe-Colomb. — Paris.
Schmitt (Henri), Pharm. de 1re cl., 44, rue des Abbesses. — Paris.
Schmutz (Emmanuel), 1, rue Kageneck. — Strasbourg (Alsace-Lorraine).
Schwérer (Pierre, Alban), Notaire, 3, rue Saint-André. — Grenoble (Isère).
Sebert (le Général Hippolyte), Mem. de l'Inst,. Admin. de la *Soc. anonyme des Forges et Chantiers de la Méditerranée*, 14, rue Brémontier. — Paris.
Sédillot (Maurice), Entomol., Mem. de la *Com. scient. de Tunisie*, 20, r. de L'Odéon. — Paris.
Segretain (le Général Léon), 23, rue de l'Hôtel-Dieu. — Poitiers (Vienne).
Selleron (Ernest), Ing. de la Marine en retraite, 76, rue de la Victoire. — Paris.
Serre (Fernand), Prop., 1, rue Levat. — Montpellier (Hérault).
Seynes (Léonce de), 58, rue Calade. — Avignon (Vaucluse).
Siégler (Ernest), Ing. en chef des P. et Ch., Ing. en chef adj. de la voie à la *Comp. des Chem. de fer de l'Est*, 96, rue de Maubeuge. — Paris.
Siret (Louis), Ing. — Cuevas de Vera (province d'Almeria) (Espagne).
Société industrielle d'Amiens. — Amiens (Somme).
Société philomathique de Bordeaux, 2, cours du XXX Juillet. — Bordeaux (Gironde).
Société des Sciences physiques et naturelles, 143, cours Victor-Hugo. — Bordeaux (Gironde).
Société académique de Brest. — Brest (Finistère).
Société libre d'Agriculture, Sciences, Arts et Belles-Lettres de l'Eure. — Évreux (Eure).
Société centrale de Médecine du Nord. — Lille (Nord).
Société académique de la Loire-Inférieure, 1, rue Suffren. — Nantes (Loire-Inférieure).
Société centrale des Architectes français, 168, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Société botanique de France, 84, rue de Grenelle. — Paris.
Société de Géographie, 184, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Société médico-chirurgicale de Paris (ancienne Société médico-pratique), 29, rue de la Chaussée-d'Antin. — Paris.
Société française de Photographie, 76, rue des Petits-Champs. — Paris.

Société des Sciences, Lettres et Arts de Pau (Basses-Pyrénées).
Société industrielle de Reims, 18, rue Ponsardin. — Reims (Marne).
Société médicale de Reims, 71, rue Chanzy. — Reims (Marne).
Solms (le Comte Louis de), Ing. des Arts et Man., 2, rue Mignet. — Paris.
Dr Sonnié-Moret (Abel), Pharm. de l'Hôp. des Enfants malades, 149, rue de Sèvres. — Paris.
Soret (Charles), Prof. à l'Univ., 6, rue Beauregard. — Genève (Suisse.
Soubeiran (Louis, Maxime), Prof. à l'École prat. d'Indust, 1, rue Émile Lassaigne. — Saint-Étienne (Loire).
Steinmetz (Charles), Tanneur, 60, rue d'Illzach. — Mulhouse (Alsace-Lorraine).
Stengelin, Banquier, 9, quai Saint-Clair. — Lyon (Rhône).
Storck (Adrien), Ing. des Arts et Man., 78, rue de L'Hôtel-de-Ville. — Lyon (Rhône).
Suais (Abel), Ing. en chef des trav. pub. des Colonies, Dir. de la *Comp. impériale des Chem. de fer Éthiopiens*, 13, rue Léon-Cogniet. — Paris.
Surrault (Ernest), Notaire hon., 45, avenue de L'Alma. — Paris.
Dr Tachard (Élie), Méd. princ. de 1re cl., Dir. du Serv. de santé du 11e Corps d'armée, 16, passage Russeil. — Nantes (Loire-Inférieure).
Tanret (Charles), Pharm. de 1re cl., 14, rue d'Alger. — Paris.
Tanret (Georges), Étud., 14, rue d'Alger. — Paris.
Tarry (Gaston), Recev. des Contrib. diverses à Hussein-Dey. — Kouba (départ. d'Alger).
Tarry (Harold), Insp. des Fin. en retraite, anc. Élève de l'Éc. Polytech., villa Letellier-d'Aufresne. — Kouba (départ. d'Alger).
Dr Teillais (Auguste), place du Cirque. — Nantes (Loire-Inférieure).
Teissier (Joseph), Prof. à la Fac. de Méd., Corresp. nat. de l'Acad. de Méd., Méd. des Hôp., 8, place Bellecour. — Lyon (Rhône).
Testut (Léo), Prof. d'Anat. à la Fac. de Méd., Corresp. nat. de l'Acad. de Méd., 3, avenue de L'Archevêché. — Lyon (Rhône).
Teulade (Marc), Avocat, Mem. de la *Soc. de Géog.* et de la *Soc. d'Hist. nat. de Toulouse*, 22, rue Pharaon. — Toulouse (Haute-Garonne).
Teullé (le Baron Pierre), Prop., Mem. de la *Soc. des Agricult. de France.* — Moissac (Tarn-et-Garonne).
Dr Texier (Georges). — Moncoutant (Deux-Sèvres).
Thénard (Mme la Baronne Ve Paul), 6, place Saint-Sulpice. — Paris.
Thibault (J.), Tanneur, 18, place du Maupas. — Meung-sur-Loire (Loiret).
Dr Thibierge (Georges), Méd. des Hôp., 7, rue de Surène. — Paris.
Dr Thulié (Henri), anc. Présid. du Cons. mun., 37, boulevard Beauséjour. — Paris.
Thurneyssen (Émile), Admin. de la *Comp. gén. Transat.*, 10, rue de Tilsitt. — Paris.
Tilly (de), Teintures et apprêts, 77, rue des Moulins. — Reims (Marne).
Tissot, Examin. d'admis. à l'Éc. Polytech. en retraite. — Voreppe (Isère).
Dr Topinard (Paul), Dir.-adj. du Lab. d'Anthrop. de l'Éc. des Hautes Études, 105, rue de Rennes. — Paris.
Tourtoulon (le Baron Charles de), Prop., 13, rue Roux-Alphéran. — Aix en Provence (Bouches-du-Rhône).
Trélat (Émile), Ing. des Arts et Man., Archit. en chef hon. du départ. de la Seine, Prof. hon. au Conserv. nat. des Arts et Métiers, Dir. de l'Éc. spéc. d'Archit., anc. Député, 17, rue Denfert-Rochereau. — Paris.
Tuleu (Mme Charles, Aubin), 58, rue d'Hauteville. — Paris.
Tuleu (Charles, Aubin), Ing. civ., anc. Élève de l'Éc. Polytech., 58, rue d'Hauteville. — Paris.
Urscheller (Henri), Prof. d'allemand au Lycée, 23, rue de Siam. — Brest (Finistère).
Dr Vaillant (Léon), Prof. au Muséum d'hist. nat., 36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire. — Paris.
Dr Valcourt (Théophile de), Méd. de l'Hôp. marit. de l'Enfance. — Cannes (Alpes-Maritimes) et 64, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Vallot (Joseph), Dir. de l'Observatoire météor. du Mont-Blanc, 114, avenue des Champs-Élysées. — Paris.
Valot (Paul), Doct. en droit, Avocat, rue Kléber. — Lure (Haute-Saône).
Van Aubel (Edmond), Doct. ès sc. phys. et math., Chargé de cours à l'Univ. 136[1], chaussée de Courtrai. — Gand (Belgique).
Van Blarenberghe (Mme Henri, François), 48, rue de La Bienfaisance. — Paris.
Van Blarenberghe (Henri, François), Ing. en chef des P. et Ch. en retraite, Présid. du Cons. d'admin. de la *Comp. des Chem. de fer de l'Est*, 48, rue de La Bienfaisance. — Paris.
Van Blarenberghe (Henri, Michel), Ing. des P. et Ch., 48, rue de La Bienfaisance. — Paris.

Van Iseghem (Henri), Présid. du Trib. civ., anc. Mem. du Cons. gén. de la Loire-Inférieure, 7, rue du Calvaire. — Nantes (Loire-Inférieure).

Van Tiéghem (Philippe), Mem. de l'Inst., Prof. au Muséum d'hist. nat., 22, rue Vauquelin. — Paris.

Vandelet (O.), Nég., Délég. du Cambodge au Cons. sup. des Colonies. — Pnumpenh (Cambodge).

Vassal (Alexandre). — Montmorency (Seine-et-Oise) et 55, boulevard Haussmann. — Paris.

Vautier (Théodore), Prof. adj. à la Fac. des Sc., 30, quai Saint-Antoine. — Lyon (Rhône).

Dr Verger (Théodore). — Saint-Fort-sur-Gironde (Charente-Inférieure).

Vergnes (Auguste), Planteur à Mayumbâ (Congo français), 2, rue des Jardins. — Castres (Tarn).

Vermorel (Victor), Construc., Dir. de la Stat. vitic. — Villefranche (Rhône).

Verney (Noël), Doct. en droit, Avocat à la Cour d'Ap., 47, avenue de Noailles. — Lyon (Rhône).

Veyrin (Émile), 2ter, rue Herran. — Paris.

Vieille-Cessay (l'Abbé Charles), Dir. au Grand-Séminaire, rue Saint-Vincent. — Besançon (Doubs).

Dr Viennois (Louis, Alexandre). — Peyrins par Romans (Drôme).

Vignard (Charles), Lic. en droit, anc. Mem. du Cons. mun., Nég., anc. Juge au Trib. de Com., 16, passage Saint-Yves. — Nantes (Loire-Inférieure).

Dr Viguier (C.), Doct. ès sc., Prof. à l'Éc. prép. à l'Ens. sup. des Sc., 2, boulevard de La République. — Alger.

Villard (Pierre), Doct. en droit, 29, quai Tilsitt. — Lyon (Rhône).

Villiers du Terrage (le Vicomte de), 30, rue Barbet-de-Jouy. — Paris.

Vincent (Auguste), Nég., Armat., 14, quai Louis XVIII. — Bordeaux (Gironde).

Violle (Jules), Mem. de l'Inst., Maître de conf. à l'Éc. norm. sup., Prof. au Conserv. nat. des Arts et Mét., 89, boulevard Saint-Michel. — Paris.

Dr Vitrac (Junior), Chef de Clin. chirurg. à la Fac. de Méd., 16, rue du Temple. — Bordeaux (Gironde).

Vuillemin (Paul), Ing. civ. des Mines, 6, avenue de Saint-Germain. — Saint-Germain-en-Laye (Seine-et-Oise).

Vulpian (André), Lic. ès Sc. nat., 51, avenue Montaigne. — Paris.

Warcy (Gabriel de), 38, rue Saint-André. — Reims (Marne).

Warnier et David, Nég., 3, rue de Cernay. — Reims (Marne).

Dr Weiss (Georges), Ing. des P. et Ch., Agr. à la Fac. de Méd., 20, avenue Jules-Janin. — Paris.

Willm, Prof. de Chim. gén. appliq. à la Fac. des Sc. (Institut de Chimie), rue Barthélemy-Delespaul. — Lille (Nord).

Wouters (Louis), Homme de Lettres, anc. Chef de Cabinet de Préfet, 80, rue du Rocher. — Paris.

Xambeu (François), Prof. de l'Univ. en retraite, 12, rue du Hâ. — Saintes (Charente-Inférieure).

Yacht-Club de France, 6, place de L'Opéra. — Paris.

Zeiller (René), Ing. en chef des Mines, 8, rue du Vieux-Colombier. — Paris.

Zivy (Paul), Ing. des Arts et Man., 148, boulevard Haussmann. — Paris.

LISTE GÉNÉRALE DES MEMBRES
DE L'ASSOCIATION FRANÇAISE
POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

FUSIONNÉE AVEC

L'ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

(Les noms des Membres Fondateurs sont suivis de la lettre **F** *et ceux des Membres à vie de la lettre* **R**. *— Les astérisques indiquent les Membres qui ont assisté au Congrès de Boulogne-sur-Mer.)*

Abadie (Alain), Ing. des Arts et Man., Sec. gén. de la *Comp. gén. de Trav. pub.*, 56, rue de Provence. — Paris.

Dr Abadie (Charles), 172, boulevard Saint-Germain. — Paris.

Abbe (Cleveland), Météor., Weather-Bureau, department of Agriculture. — Washington-City (États-Unis d'Amérique). — **R**

***Abel (l'abbé Etienne)**, Aumônier du Collège, 12, boulevard du Prince-Albert. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).

Abert (Hippolyte), Vétér.-Insp., 95, rue de La République. — Marseille (Bouches-du-Rhône).

Académie d'Hippone. — Bône (départ. de Constantine) (Algérie).

Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Tarn-et-Garonne. — Montauban (Tarn-et-Garonne).

Aconin (Charles), Manufac., 21, rue Saint-Nicolas. — Compiègne (Oise).

Adam (Alphonse), Fondé de pouvoirs de la *Soc. anonyme des Tissus de laine.* — Saint-Amé (Vosges).

Adam (François), Prof. au Collège Stanislas, 16, rue Le Verrier. — Paris.

***Adam (Hippolyte)**, Banquier, Les Masurettes. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).

Adam (Paul), Prof. à l'Éc. nat. vétér. d'Alfort, Insp. princ. des Établis. classés, 1, rue de Narbonne. — Paris.

Adenot (Jacques), Dir. des Aciéries. — Imphy (Nièvre).

Adhémar (le Vicomte P. d'), Prop., 25, Grand'Rue. — Montpellier (Hérault).

Adrian (Alphonse), Pharm., Fabric. de prod. pharm., 9, rue de La Perle. — Paris.

***Aduy (Eugène)**, Prop., 27, quai Vauban. — Perpignan (Pyrénées-Orientales). — **R**

Agache (Edmond), 57, boulevard de La Liberté. — Lille (Nord).

Agache (Édouard), Prop. — Pérenchies (Nord).

Dr Aguilhon (Élie), 18, rue de La Chaussée-d'Antin. — Paris.

***Aigre (Mme Douglas)**, 28, rue Wissocq. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).

***Dr Aigre (Douglas)**, Maire, anc. Présid. de la *Soc. médic.*, 28, rue Wissocq. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).

Albert Ier de Monaco (S. A. S. le Prince régnant), Corresp. de l'Inst., 25, rue du Faubourg-Saint-Honoré. — Paris, et Palais princier. — Monaco.

***Dr Albert-Weill (Ernest)**, Lic. ès Sc., 151, boulevard Magenta. — Paris.

Albertin (**Michel**), Pharm. de 1re cl., Dir. de la *Soc. des Eaux min.* et Maire de Saint-Alban, rue de L'Entrepôt. — Roanne (Loire). — **R**

Alcan (**Félix**), Libr.-Édit., anc. Élève de l'Éc. norm. sup., 108, boulevard Saint-Germain. — Paris.

Alcay (**Théodore**), 25, rue du Montparnasse. — Paris.

Alché (**Louis d'**), Pharm. — Monclar (Lot-et-Garonne).

Alché (**Séraphin d'**), Pharm. — Miramont (Lot-et-Garonne).

Dr **Alezais** (**Henri**), Chef des Trav. anat. à l'Éc. de Méd., 47, rue Breteuil. — Marseille (Bouches-du-Rhône).

Alger, 35, boulevard des Capucines. — Paris.

*__Alglave__ (**Émile**), Prof. à la Fac. de Droit de Paris, anc. Dir. de la *Revue scientifique*, 27, avenue de Paris. — Versailles (Seine-et-Oise).

Ali ben Ahmed, Interp. judic., 2, rue de Carthagène. — Tunis.

Dr **Alix** (**Charles, Émile**), Méd. princ. de 1re cl. des Armées en retraite, 11, allées des Demoiselles. — Toulouse (Haute-Garonne).

Allain-Le Canu (**Jules**), Lic. ès Sc., Pharm. de 1re cl., 36, quai de Béthune. — Paris.

Dr **Allaire** (**Georges**), Chef des Trav. de Phys. à l'Éc. de Méd., 2, Rue Haudaudine. — Nantes (Loire-Inférieure).

*Dr **Allard** (**Félix**), Lic. ès Sc. Phys., 46, rue de Châteaudun. — Paris.

Allard (**Hubert**), Pharm. de 1re cl., Prop. — Neuvy par Moulins (Allier). — **R**

Alluard (**Émile**), Doyen hon. de la Fac. des Sc., Dir. hon. de l'Observ. météor. du Puy-de-Dôme, 22 *bis*, place de Jaude. — Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).

*Dr **Aloy** (**François, Jules**) 5, rue Bayard. — Toulouse (Haute-Garonne).

Alphandery (**Eugène**), 57, rue Sylvabelle. — Marseille (Bouches-du-Rhône). — **R**

*__Altazin__ (**Émile**), Armateur, 12, rue de la Gare. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).

*__Altazin__ (**Eugène**), Adj. au Maire, Indust., 2, place de Capécure. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).

*__Altazin-Énaux__ (**Gustave**), Armateur, 36, quai Gambetta. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).

Alvin (**Henri**), Ing. des P. et Ch., attaché à la *Comp. des Chem. de fer d'Orléans*, 43, rue du Chinchauvaud. — Limoges (Haute-Vienne).

*__Alzieu__ (**Edmond**), Étud. en méd., 15, rue Condillac. — Bordeaux (Gironde).

*__Amans__ (**Mme Paul**), 37, avenue de Lodève. — Montpellier (Hérault).

*Dr **Amans** (**Paul**), Doct. ès Sc., 37, avenue de Lodève. — Montpellier (Hérault).

Amboix de Larbont (**le général Henri d'**), Command. le départ. de la Seine, Adj. au Command. de la Place de Paris, Hôtel des Invalides. — Paris. — **F.**

Amet (**Émile**), Indust., Usine Saint-Hubert. — Sézanne (Marne).

Amtmann (**Th.**), Archiv.-Biblioth. de la *Soc. archéol.*, 26, rue Doidy. — Bordeaux (Gironde).

Andouard (**Ambroise**), Dir. de la Stat. agron. de la Loire-Inférieure, Prof. à l'Éc. de Méd. et de Pharm., 8, rue Clisson. — Nantes (Loire-Inférieure).

Andrault, Cons. à la Cour d'Ap. — Alger.

André (**Charles**), Prof. à la Fac. des Sc. de Lyon, Dir. de l'Observatoire. — Saint-Genis-Laval (Rhône).

André (**Grégoire**), Prof. de Pathol. int. à la Fac. de Méd., 18, rue Lafayette. — Toulouse (Haute-Garonne).

Dr **Andrey** (**Édouard**), 19, avenue de Clichy. — Paris.

Andrieux (**Gaston**), Indust., Juge sup. au Trib. de Com., 12, cours Gambetta. — Montpellier (Hérault).

Anger (**Charles, Henri**), Ing. chargé des Études du matériel roulant à la *Comp. du Chem. de fer du Nord*, anc. Élève de l'Éc. cent. des Arts et Man., 5, place des Vosges. — Paris.

*__Angellier__ (**Auguste**), Doyen de la Faculté des Lettres de Lille, 20, rue de Beaurepaire. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).

Anglas (**Jules**), Prépar. à la Fac. des Sc., 62, boulevard de Port-Royal. — Paris.

Angot (**Alfred**), Doct. ès Sc., Météor. tit. au Bureau cent. météor. de France, 12, avenue de L'Alma. — Paris. — **R**

Anthoine (**Édouard**), Ing., Chef du serv. de la Carte de France et de la Stat. graph. au Min. de l'Int., anc. Élève de l'Éc. cent. des Arts et Man., 13, rue Cambacérès. — Paris.

Anthoni (**Gustave**), Ing. des Arts et Man., 17, avenue Niel. — Paris.

*Dr **Apert** (**Eugène**), anc. Int. des Hôp., Chef adj. du Lab. de clin. méd. de l'Hôtel-Dieu, 54, rue Lecourbe. — Paris.

Dr **Apostoli** (**Georges**), 5, rue Molière. — Paris.

Appert (Aristide), anc. Indust., 58, rue Ampère. — Paris. — **R**
Appert (Léon), Commis.-pris. hon., 11, avenue d'Eglé. — Maisons-Laffitte (Seine-et-Oise).
Arbel (Antoine), Maître de forges. — Rive-de-Gier (Loire). — **R**
Arcin (Henri), Nég., 1, rue de L'Arsenal. — Bordeaux (Gironde).
Dr Aris (Prosper), 17, rue du Lycée. — Pau (Basses-Pyrénées).
Arloing (Saturnin), Corresp. de l'Inst. et de l'Acad. de Méd., Prof. à la Fac. de Méd., Dir. de l'Éc. nat. vétér., 2, quai Pierre-Scize. — Lyon (Rhône). — **R**
Dr Armaingaud (Arthur), anc. Agr. à la Fac. de Méd., 61, cours de Tourny. — Bordeaux (Gironde).
Armengaud (Eugène), Ing. des Arts et Man., 21, boulevard Poissonnière. — Paris.
Dr Armet (Silvère). — Sallèles-d'Aude (Aude).
Armez (Louis), Ing. des Arts et Man., Député des Côtes-du-Nord, 14, rue Juliette-Lamber. — Paris et château Bourg-Blanc. — Plourivo par Paimpol (Côtes-du-Nord).
Arnaud (Gabriel), Nég. — Mèze (Hérault).
Arnaud (Jean-Baptiste), Ing. des P. et Ch. — Coulommiers (Seine-et-Marne).
Arnaud (Paulin), Fabric. — Mèze (Hérault).
Dr Arnaud de Fabre (Amédée), 36, rue Sainte-Catherine. — Avignon (Vaucluse).
Arnavon (Honoré), Fabric. de savon, 12, rue du Fort-Notre-Dame. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Arnould (Charles), Nég., Mem. du Cons. gén., 23, rue Thiers. — Reims (Marne). — **R**
Arnould (Charles), Insp. gén. des Poudres et Salpêtres, Dir. au Min. de la Guerre, 22, rue de Narbonne. — Paris.
***Arnould (le Colonel Émile)**, Dir. de l'Éc. des Hautes-Études indust. à l'Univ. catholique, 11, rue de Toul. — Lille (Nord).
Arnould (Jean-Baptiste, Camille), Dir. de l'Enreg. et des Dom., 6, place Saint-Pierre. — Troyes (Aube).
Arnoux (Louis, Gabriel), anc. Of. de marine. — Les Mées (Basses-Alpes). — **R**
Arnoux (René), anc. Ing. des Ateliers Bréguet, anc. Ing.-Conseil de la *Comp. continentale Edison*, 16, rue de Berlin. — Paris. — **R**
***Arnozan (Mlle M. V.)**, 40, allées de Tourny. — Bordeaux (Gironde).
***Arnozan (Gabriel)**, Pharm. de 1re cl., Mem. de la *Soc. de Pharm. de la Gironde*, 40, allées de Tourny. — Bordeaux (Gironde).
Arnozan (Xavier), Prof. à la Fac. de Méd., 27 *bis*, cours du Pavé-des-Chartrons. — Bordeaux (Gironde).
Arosa (Achille), Mem. de la *Soc. de Géog.*, 5, avenue Victor-Hugo. — Paris.
Arrault (Paulin), Ing. des Arts et Man., Construc. d'ap. de sond., 69, rue Rochechouart. — Paris.
Dr Arsonval (Arsène d'), Mem. de l'Inst., de l'Acad. de Méd., Prof. au Col. de France, 28, avenue de l'Observatoire. — Paris.
Arth (Georges), Prof. à la Fac. des Sc., 7, rue de Rigny. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).
Arvengas (Albert), Lic. en droit, 1, rue Raimond-Lafage. — Lisle-d'Albi (Tarn). — **R**
***Ascroft (Robert-Lamb)**, Nautical-Assessor in Fishery cases, 4, Park street. — Lytham (Lancashire) (Angleterre).
Association amicale des anciens Elèves de l'Institut du Nord, 17, rue Faidherbe. — Lille (Nord).
***Association pour l'Enseignement des Sciences anthropologiques** (École d'Anthropologie), 15, rue de L'École-de-Médecine. — Paris. — **R**
Association des Ingénieurs civils Portugais, place du Commerce. — Lisbonne (Portugal).
Astor (Auguste), Prof. à la Fac. des Sc., 11, place Victor-Hugo. — Grenoble (Isère).
Aubert (Charles), Avocat, 13, rue Caqué. — Reims (Marne). — **F**
***Aubert (Mme Ephrem)**, 31, chaussée du Port. — Reims (Marne).
***Aubert (Ephrem)**, Nég., 31, chaussée du Port. — Reims (Marne).
Aubert (Frédéric), Nég. en outils et machines-outils, 7, quai des Tanneurs. — Nantes (Loire-Inférieure).
Dr Aubert (P.-F.), anc. Chirurg. de l'Antiquaille, 33, rue Victor-Hugo. — Lyon (Rhône).
***Aubert (Mme Raymond)**, 33, chaussée du Port. — Reims (Marne).
***Aubert (Raymond)**, Adj. au Maire, Nég., 33, chaussée du Port. — Reims (Marne).
Aubin (Emile), Chim., Dir. du Lab. de la *Soc. des Agric. de France*, 12, rue Pernelle. — Paris.
***Aubrée (Jules)**, Avoué à la Cour d'Ap., 1, rue d'Estrées. — Rennes (Ille-et-Vilaine).
Aubrun, 86, boulevard des Batignolles. — Paris.

Dr Audé. — Fontenay-le-Comte (Vendée).
Audiffred (Jean), Député de la Loire, 38, rue François-Ier. — Paris et à Roanne (Loire).
Dr Audouin (Pierre), 49, rue Saint-Sernin. — Bordeaux (Gironde).
Audra (Edgard), Trésor. de la *Soc. française de Photog.*, 3, rue de Logelbach. — Paris.
Augé (Eugène), Ing. civ., 6, rue Barralerie. — Montpellier (Hérault).
*Auger (Mme Émilie), 1, rue Le Goff. — Paris.
*Ault du Mesnil (Geoffroy d'), Géol., Admin. des Musées, 1, rue de L'Eauette. — Abbeville (Somme).
Dr Auquier (Eugène), 18, rue de la Banque. — Nîmes (Gard).
Auric (André), Ing. des P. et Ch. — Valence (Drôme).
Auvray (Charles), Archit. de la Ville, 3, rue Daniel-Huet. — Caen (Calvados).
Aveneau de la Grancière (le Comte Paul), château de Moustoir-Lan. — Malguénac, par Pontivy (Morbihan).
Avenelle (Ernest), Dir. des Établiss. Rivière et Cie, 15, rue d'Elbeuf. — Rouen (Seine-Inférieure).
Aynard (Édouard), Banquier, Présid. de la Ch. de Com., Député du Rhône, 11, place de La Charité. — Lyon (Rhône). — **F**
Babinet (André), Ing. en chef des P. et Ch., 5, rue Washington. — Paris. — **R**
Dr Bachelot-Villeneuve. — Saint-Nazaire (Loire-Inférieure).
Dr Bagnéris (E.), Agr. des Fac. de Méd., 12, rue de La Grue. — Reims (Marne).
*Baignol (Albert), Indust., 26, rue d'Orléans. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Baillaud, Doyen de la Fac. des Sc., Dir. de l'Observatoire. — Toulouse (Haute-Garonne
*Baille (Mme J.-B., Alexandre), 26, rue Oberkampf. — Paris. — **R**
*Baille (Mlle Julie), 26, rue Oberkampf. — Paris.
*Baille (J.-B., Alexandre), anc. Répét. à l'Éc. Polytech., Prof. à l'Éc. mun. de Phys. et de Chim. indust., 26, rue Oberkampf. — Paris. — **F**
Baillière (Germer), anc. Libraire-Édit., anc. Mem. du Cons. mun., 10, rue de L'Éperon. — Paris. — **F**
Baillière (Paul), Doct. en droit, Avocat à la Cour d'Ap., 20, boulevard de Courcelles — Paris.
Baillon (jeune), Exploitant de carrières, 203 *bis*, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Baillou (André), Prop., 96, rue Croix-de-Seguey. — Bordeaux (Gironde). — **R**
Dr Bailly. — Chambly (Oise).
Bailly (Alfred), anc. Mem. du Cons. gén., Rédac. au *Républicain de Nogent-le-Rotrou*, rue Saint-Hilaire. — Nogent-le-Rotrou (Eure-et-Loir).
Balaschoff (Pierre de), Rent., 6, rue Ampère. — Paris. — **F**
Bamberger (Henri), Banquier, 14, rond-point des Champs-Élysées. — Paris. — **F**
Bapterosses (F.), Manufac. — Briare (Loiret). — **F**
Barabant (Roger), Ing. en chef des P. et Ch., Dir. de la *Comp. des Chem. de fer de l'Est*, 14, rue de Clichy. — Paris. — **R**
*Dr Baraduc (Hippolyte, Ferdinand), Électrothérap., 191, rue Saint-Honoré. — Paris.
Dr Baratier. — Bellenave (Allier).
Barbe (Isidore), Prop., 144, rue Saint-Sernin. — Bordeaux (Gironde).
Barbelenet (Simon), Prof. de Math. au Lycée, 18, rue Tronson-Ducoudray. — Reims (Marne).
Barbier (Aimé), Étud., 18, boulevard Flandrin. — Paris.
Barbier (Henri), Employé-Nég., 54, rue de La Montat. — Saint-Étienne (Loire).
Barbier (Philippe), Prof. à la Fac. des Sc., 3, quai Perrache. — Lyon (Rhône).
*Barbier (Victor), Sec. gén. de l'*Acad. d'Arras*, 4, rue du Marché-aux-Filets. — Arras (Pas-de-Calais).
*Barbier-Delayens (Victor), Prop., 5, rue Papacin. — Nice (Alpes-Maritimes). — **F**
Barboux (Henri), Avocat à la Cour d'Ap., anc. Bâton. du Cons. de l'Ordre, 14, quai de La Mégisserie. — Paris. — **F**
Bard (Louis), Prof. de clin. médic. à l'Univ., 6, rue Belloc. — Genève (Suisse). — **R**
Bardin (Mlle), 2, rue du Luminaire. — Montmorency (Seine-et-Oise). — **R**
Bardot (Henri), Fabric. de prod. chim., 190, rue Croix-Nivert. — Paris.
Dr Barette, Prof. à l'Éc. de Méd., 13, rue de Bernières. — Caen (Calvados).
Dr Baréty (Alexandre). — Nice (Alpes-Maritimes).
Barge (Henri), Archit.-Entrep., anc. Élève de l'Éc. nat. des Beaux-Arts, Maire. — Janneyrias par Meyzieux (Isère).
Bargeaud (Paul), Percept. — Royan-les-Bains (Charente-Inférieure). — **R**

*Bariat (Julien), Ing., Construc. de mach. agricoles. — Bresles (Oise).
*Dr Barillet (Alexandre), 18, rue de Talleyrand. — Reims (Marne).
*Barillier-Beaupré (Alphonse), Juge de Paix, Grande-Rue. — Champdeniers (Deux-Sèvres). — **R**
Barisien (Ernest), Chef de bat. d'Infant. en mission milit., Ambassade de France. — Constantinople (Turquie).
Dr Barnay (Marius), 178 *bis*, rue de Vaugirard. — Paris.
Baron (Émile), Fabric. de savon, 23, rue Longue-des-Capucines. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Baron (Henri), Dir. hon. de l'Admin. des Postes et Télég., 18, avenue de La Bourdonnais. — Paris. — **R**
Baron (Jean), anc. Ing. de la Marine, Ing. en chef aux *Chantiers de la Gironde*, 50, rue du Tondu. — Bordeaux (Gironde). — **R**
Baron-Latouche (Émile), Juge au Trib. civ. — Fontenay-le-Comte (Vendée).
Dr Barral (Étienne), Agr. à la Fac. de Méd., 2, quai Fulchiron. — Lyon (Rhône).
Barrère (Eugène), Prop. — Gourbera par Dax (Landes).
Barret (Amédée), Photograv., 104, boulevard Montparnasse. — Paris.
Barrion (Georges), Ing. agron. 4, rue Al-Djazira. — Tunis.
Dr Barrois (Charles), Prof. à la Fac. des Sc., 37, rue Pascal. — Lille (Nord). — **R**
Dr Barrois (Jules), Doct. ès Sc., Zool., villa de Surville, Cap Brun. — Toulon (Var). — **R**
Barrois (Théodore) (fils), Prof. à la Fac. de Méd., Député du Nord, 220, rue Solférino. — Lille (Nord).
Barrois (Théodore), Filat. de coton, 63, rue de Lannoy. — Fives-Lille (Nord).
Bartaumieux (Charles), Archit., Expert à la Cour d'Ap., Mem. de la *Soc. cent. des Archit. franç.*, 66, rue La Boétie. — Paris. — **R**
Dr Barth (Henry), Méd. des Hôp., Sec. de l'*Assoc. des Méd. de la Seine*, 2, rue Saint-Thomas-d'Aquin. — Paris.
Dr Barthe (Léonce), Agr. à la Fac. de Méd., Pharm. en chef des Hôp., 6, rue Théodore-Ducos. — Bordeaux (Gironde).
Barthe-Dejean (Jules), 5, rue Bab-el-Oued. — Alger.
*Barthélemy (François), 61, rue de Rome. — Paris.
Barthélemy (le Comte François, Pierre de), Explorateur, 107, rue du Faubourg-Saint-Honoré. — Paris.
*Barthélemy (Louis), Dir. gén. de la *Soc. française des Poudres de sûreté*, 85, rue d'Hauteville. — Paris.
Barthelet (Edmond), Mem. de la Ch. de Com., 33, boulevard de La Liberté. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Barthès (Antonin), Prop. — Maraussan (Hérault).
Bartholoni (Fernand), anc. Présid. du Cons. d'admin. de la *Comp. des Chem. de fer d'Orléans*, 12, rue La Rochefoucauld. — Paris. — **F**
Bary (Alexandre de), Nég. en vins de Champagne, 17, boulevard Lundy. — Reims (Marne).
Basset (Charles), Nég., cours Richard. — La Rochelle (Charente-Inférieure).
Dr Basset (Gabriel), Méd. adj. des Hôp., 34, rue Peyrolières. — Toulouse (Haute-Garonne).
Dr Basset de Séverin (Paul, Henri), château Chamberjot. — Noisy-sur-École, par la Chapelle-la-Reine (Seine-et-Marne).
Bastide (Scévola), Prop.-Vitic., Mem. de la Ch. de Com., 11, rue Maguelonne. — Montpellier (Hérault). — **R**
Bastit (Eugène), Doct. ès Sc., Censeur du Lycée. — Bourges (Cher).
Baton (Ernest), Prop., 5, rue de Sfax. — Paris.
Dr Battandier (Jules, Aimé), Prof. à l'Éc. de Méd., Méd. de l'Hôp. civ., 9, rue Desfontaines. — Alger-Mustapha.
Dr Battarel, Méd. de l'Hôp. civ., 69, rue Sadi-Carnot. — Alger-Mustapha.
Battarel (Pierre, Ernest), Ing. civ., château de Polangis, 1, route de Brie. — Joinville-le-Pont (Seine).
Battle (Étienne), rue du Petit-Scel. — Montpellier (Hérault).
Dr Batuaud (Jules), 127, boulevard Haussmann. — Paris.
Baudoin (Antonin), Pharm. de 1re cl., Dir. du Lab. de Chim. agric. et indust., 4, rue de Barbezieux. — Cognac (Charente).
Baudoin (Noël), Ing. civ., 51, rue Lemercier. — Paris. — **F**
Baudon (Alexandre), Fabric. de prod. pharm., 12, rue Charles V. — Paris.
Dr Baudouin (Marcel), anc. Int. des Hôp., Chef de Lab. à la Fac. de Méd., Dir. de l'Inst. internat. de Bibliog. scient., 93, boulevard Saint-Germain. — Paris.

Baudreuil (Charles de), 29, rue Bonaparte. — Paris. — **R**

Baudreuil (Émile de), anc. Cap. d'Artil., anc. Élève de l'Éc. Polytech., 9, rue du Cherche-Midi. — Paris. — **R**

Baudry (Charles), Ing. en chef du matér. et de la trac. à la *Comp. des Chem. de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée*, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 27, quai de La Tournelle. — Paris.

Bayard (Joseph), anc. Int. des Hôp. de Paris, Pharm. de 1re cl., Sec. de la *Soc. des Pharm. de Seine-et-Marne*, 16, rue Neuville. — Fontainebleau (Seine-et-Marne). — **R**

Baye (le Baron Joseph de), Mem. de la *Soc. des Antiquaires de France*, Corresp. du Min. de l'Instruc. pub., 58, avenue de La Grande-Armée. — Paris et château de Baye (Marne). — **R**

Bayssellance (Adrien), Ing. de la Marine en retraite, Présid. de la rég. sud-ouest du *Club Alpin français*, anc. Maire, 84, rue Saint-Genès. — Bordeaux (Gironde). — **R**

Beauchais, 130, boulevard Saint-Germain. — Paris.

*Dr **Beaudier (Henri)**. — Attigny (Ardennes).

*Beaumont **(Paul de)**, Notaire, Admin. des Hospices, 2 *bis*, rue Saint-Jean. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).

Beaufumé (A.), Attaché au Min. des Fin., 72, rue de Seine. — Paris.

Beaurain (Narcisse), Biblioth.-adj. de la Ville, 10, impasse des Sapins. — Rouen (Seine-Inférieure).

Dr **Beauregard (Henri)**, Assistant d'Anatomie comparée au Muséum d'hist. nat., Agr. à l'Éc. sup. de Pharm., s.-Dir. du Lab. d'Anat. comparée de l'Ec. des Hautes-Études, 49, boulevard Saint-Marcel. — Paris.

Beauvais (Maurice), Sec. gén. de la Préfect., 13, rue Bonne-Nouvelle. — Angers (Maine-et-Loire).

Béchamp (Antoine), anc. Prof. à la Fac. de Méd. de Montpellier, Corresp. nat. de l'Acad. de Méd., 15, rue Vauquelin. — Paris. — **F**

Becker, Représent. de com. — Pont-d'Essay, par Nancy (Meurthe-et-Moselle).

Becker (Mme Ve), 260, boulevard Saint-Germain. — Paris. — **F**

Becker (A.), 9, quai Saint-Thomas. — Strasbourg (Alsace-Lorraine).

Becker (E.), Agent de change, 76, rue Talleyrand. — Reims (Marne).

*Béclère (Mme **Antoine**), 5, rue Scribe. — Paris.

*Dr **Béclère (Antoine)**, Méd. des Hôp., 5, rue Scribe, Paris.

Bedel (Louis), Entomol., 20, rue de l'Odéon. — Paris.

Dr **Bedié (Joseph, Henri)**, 50, boulevard de Latour-Maubourg. — Paris.

Bedout (Louis), château de la Plaine. — Cazaubon (Gers).

*Beghin **(A.)**, Prof. à l'Éc. nat. des Arts indust., 50, rue du Tilleul. — Roubaix (Nord).

Béguin (Léon), Ing., anc. Élève de l'Éc. Polytech., 4, rue Chauveau-Lagarde. — Paris.

*Béhaghel **(Henri)**, Prop., château de Beaurepaire. — Beaumarie-Saint-Martin par Montreuil-sur-Mer (Pas-de-Calais). — **R**.

Béhagle (Ferdinand de), Explorat., anc. Admin. des communes mixtes d'Algérie, 15, rue Antoinette. — Paris.

*Behal **(Auguste)**, Maître de conf. à la Fac. des Sc., Agr. à l'Éc. sup. de Pharm., Pharm. de l'Hôpital Ricord, 111, boulevard de Port-Royal. — Paris.

Beigbeder (David), anc. Ing. des Poudres et Salpêtres, 26, avenue de l'Opéra. — Paris. — **R**

Beille (Lucien), Agr. à la Fac. de Méd. de Bordeaux, Jardin Botanique. — Talence (Gironde).

Beleze (Mlle Marguerite), Mem. des *Soc. botan.* et *mycol. de France*, *archéol. de Rambouillet* et de l'*Association française de botan.*, 62, rue de Paris. — Montfort-l'Amaury (Seine-et-Oise).

Belin (Marcel). — Chazelles-sur-Lyon (Loire).

Bell (Édouard, Théodore), Nég., 57, Broadway. — New-York (États-Unis d'Amérique). — **F**

Bellamy (Paul), Greffier en chef du Trib. civ., 19, rue Voltaire. — Nantes.

Bellemer (Th.), Prop.-Vitic., 52, quai des Chartrons. — Bordeaux (Gironde).

Belloc (Émile), Chargé de Missions scient., 105, rue de Rennes. — Paris.

*Bellot **(Arsène, Henri)**, anc. s. Archiv. au Cons. d'État, 41, rue Saint-Ferdinand. — Paris.

Bellouard (Albert), Pharm., 2, rue Saint-James. — Bordeaux (Gironde).

*Dr **Belugou (Guillaume)**, Chef des trav. de Phys. à l'Éc. sup. de Pharm., 3, boulevard Victor-Hugo. — Montpellier (Hérault).

Bémont (Gustave), Chim., 21, rue du Cardinal-Lemoine. — Paris.

*Bénard **(Jules)**, Avocat, 1, impasse rue de Lille. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).

*Bengesco (Mme Marie), Critique d'Art, 7, rue des Saints-Pères. — Paris.
*Benoist, Notaire. — Senlis (Oise).
*Benoist (Félix), Manufac., 30, rue de Monsieur. — Reims (Marne).
*Benoist (Jules), Nég., 3, rue des Cordeliers. — Reims (Marne).
Benoît (Arthur), Indust., 6, place du Général Mellinet. — Nantes (Loire-Inférieure).
Benoît, boulevard Saint-Pierre. — Caen (Calvados).
*Dr Benoît (René), Doct. ès Sc., Ing. civ., Dir. du Bur. internat. des Poids et Mesures, pavillon de Breteuil. — Sèvres (Seine-et-Oise).
Beral (Eloi), Insp. gén. des Mines en retraite, Cons. d'État hon., anc. Sénateur, 10, rue de Babylone. — Paris. — **F**
Béraud (Mme Ve Marie), 76, avenue de Villiers. — Paris.
Beraud (Charles), Courtier de com., 11, rue de Fontenelle. — Rouen (Seine-Inférieure).
*Berchon (Mme Ve Ernest), 96, cours du Jardin-Public. — Bordeaux (Gironde). — **R**
Berdellé (Charles), anc. Garde gén. des Forêts. — Rioz (Haute-Saône). — **F**
Berge (René), Ing. civ. des Mines, Mem. du Cons. gén. de la Seine-Inférieure, 12, rue Pierre-Charron. — Paris.
*Dr Berger (Louis, Emmanuel). — Coutras (Gironde).
Berger (Lucien), 8, rue Saint-Simon. — Paris.
Bergeret (Albert), Dir. des ateliers de phototypie de la Maison J. Royer, 3, rue de La Salpêtrière. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).
Dr Bergeron (Henri), 138, rue de Rivoli. — Paris.
Bergeron (Jules), Doct. ès Sc., Prof. à l'Éc. cent. des Arts et Man., s.-Dir. du Lab. de Géol. de la Fac. des Sc., 157, boulevard Haussmann. — Paris. — **R**
Dr Bergeron (Jules), Sec. perp. de l'Acad. de Méd., 157, boulevard Haussmann. — Paris. — **R**
Bergès (Aristide), Ing. des Arts et Man. — Lancey (Isère)
*Bergonié (Mme Jean), 6 *bis*, rue du Temple. — Bordeaux (Gironde).
*Bergonié (Jean), Prof. de Phys. à la Fac. de Méd., Corresp. nat. de l'Acad. de Méd., Chef du serv. électrothérap. des Hôp., 6 *bis*, rue du Temple. — Bordeaux (Gironde).
*Dr Bérillon (Edgar), Méd.-Insp. adj. des Asiles pub. d'aliénés, Dir. de la *Revue de l'Hypnotisme*, 14, rue Taitbout. — Paris.
Bernard (Edmond), Prof., 59, avenue de Breteuil. — Paris.
Bernard (Gabriel), Contrôl. princ. des Contrib. dir., 37, rue Victor-Hugo. — Le Havre (Seine-Inférieure).
Bernard (Georges, Eugène), Pharm. princ. de 1re cl. de l'Armée en retraite, 31, rue Saint-Louis. — La Rochelle (Charente-Inférieure).
Bernard (Remy), Rent., 51, rue de Prony. — Paris.
Bernès (Henri), Prof. au Lycée Michelet, Mem. du Cons. sup. de l'Instruc. pub. 127, boulevard Saint-Michel. — Paris.
Bernheim (Maxime), Prof. de Clin. int. à la Fac. de Méd., 24, place de La Carrière. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).
*Bernheim (Mme Samuel), 9, rue Rougemont. — Paris.
*Dr Bernheim (Samuel), 9, rue Rougemont. — Paris.
Bertault-Simon, Prop.-Viticult., 37, rue de Châlons. — Ay (Marne).
Bertaut (Léon), Nég., 213, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Berthelot (Eugène), Sec. perp. de l'Acad. des Sc., Mem. de l'Acad. de Méd., anc. Min., Sénateur, Prof. au Col. de France, 3, rue Mazarine (Palais de l'Institut). — Paris. — **R**
Berthier (Camille), Ing. des Arts et Man. — La Ferté-Saint-Aubin (Loiret).
Dr Bertholon (Lucien), v.-Présid. d'hon. de l'Inst. de Carthage, 8, rue des Maltais. — Tunis.
Berthon (Édouard), Prop., 46, rue de Rome. — Paris.
Berthoud (Louis), Horloger-Expert de la Marine, Biblioth. de l'Éc. d'Horlog., 37, rue de Pontoise. — Argenteuil (Seine-et-Oise).
Bertillon (Alphonse), Chef du serv. de l'Identité judiciaire à la Préf. de Police, 36, quai des Orfèvres. — Paris.
Dr Bertin (Georges), Corresp. de l'Acad. de méd., Prof. sup. à l'Éc. de Méd., Méd. des Hôp., 2, rue Franklin. — Nantes (Loire-Inférieure).
*Dr Bertin (Joseph), Méd. hon. des Hosp., 1, quai Saint-Esprit. — Gray (Haute-Saône).
Bertin (Louis), Ing. en chef des P. et Ch. en retraite, 6, rue Mogador. — Paris. — **R**
Bertrand (Alexandre), Mem. de l'Inst., Conserv. du Musée. — Saint-Germain-en-Laye (Seine-et-Oise).

Bertrand (Joseph), Sec. perp. de l'Acad. des Sc., Mem. de l'Acad. franç., Prof. au Col. de France et à l'Éc. Polytech., 4, rue de Tournon. — Paris. — **R**
Bertrand (J.), Pharm. de 1re cl. — Fontenay-le-Comte (Vendée).
Dr Bertrand (Marc-Antoine). — Noirétable (Loire).
*Besançon (Georges), Dir. de l'*Aérophile*, 14, rue des Grandes-Carrières. — Paris.
Bessand (Charles), Admin. de la *Comp. des Chem. de fer du Midi*, 2 *bis*, rue du Pont-Neuf. — Paris.
Dr Bessette (E.), anc. Chirurg. de l'Hôp. civ. et milit., Méd. des Épidémies, 23, place de La Commune. — Angoulême (Charente).
Besson, Archit.-Vérif. — Montlhéry (Seine-et-Oise).
Dr Besson (Albert), Méd. Aide-Maj., Chef du Lab. de Bactériologie, Hôpital militaire. — Rennes (Ille-et-Vilaine).
Besson (Paul), Chim., 10, Neufeldeweg. — Neudorff près Strasbourg (Alsace-Lorraine).
*Bétencourt (Alfred), Ing.-Chim., 64, rue d'Outreau. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Béthouart (Alfred), Ing. des Arts et Man., Censeur à la *Banque de France*, anc. Maire, 5, rue Chanzy. — Chartres (Eure-et-Loir). — **R**
Béthouart (Émile), Conserv. des Hypothèques, 17, rue de Patay. — Orléans (Loiret). — **R**
Dr Bettremieux (Paul), anc. Int. des Hôp. de Paris, 30, rue Saint-Vincent-de-Paul. — Roubaix (Nord).
Beutter (Frédéric), Ing. aux *Aciéries de Saint-Étienne*, 13, place Marengo. — Saint-Étienne (Loire).
Beyna (Auguste), Dir. de la *Comp. Algérienne*, 20, boulevard Malakoff. — Oran (Algérie).
Beyssac (Jean Conilh de), Doct. en droit, Avocat à la Cour d'Ap., 18, rue Boudet. — Bordeaux (Gironde).
Dr Bezançon (Paul), anc. Int. des Hôp., 51, rue de Miromesnil. — Paris. — **R**
Dr Bézy (Paul), Agr. chargé du cours de Clin. infantile à la Fac. de Méd., Méd. des Hôp., 3, rue Maletache. — Toulouse (Haute-Garonne).
*Biaille (Léon), Pharm. — Chemillé (Maine-et-Loire).
Bibliothèque-Musée, 10, rue de L'État-Major. — Alger. — **R**
Bibliothèque universitaire, 40, rue Saint-Vincent. — Besançon (Doubs).
*Bibliothèque publique de la Ville, Grande-Rue. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais). — **R**
Bibliothèque populaire de la Ville. — Orthez (Basses-Pyrénées).
Bibliothèque du Service hydrographique de la Marine, 13, rue de L'Université. — Paris.
Bibliothèque de l'École supérieure de Pharmacie de Paris, 4, avenue de L'Observatoire. — Paris.
Bibliothèque du Sénat, rue de Vaugirard. — Paris.
Bibliothèque de la Ville. — Pau (Basses-Pyrénées). — **R**
Bibliothèque coloniale de la Réunion. — Saint-Denis (Ile de la Réunion).
Bichat (Ernest, Adolphe), Corresp. de l'Inst., Doyen de la Fac. des Sc., 3 *bis*, rue des Jardiniers. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).
Bichon (Edmond), Lic. ès Sc. math. et phys., Prof., Chim. diplômé, 76, rue de Marseille. — Bordeaux (Gironde).
Dr Bidard (E.), anc. Int. des Hôp., Mem. de la *Soc. d'Anthrop. de Paris*, 9, rue de Surène. — Paris.
Bidaud (Louis, François), Prof. de Phys. et de Chim. à l'Éc. nat. vétér. — Toulouse (Haute-Garonne).
Dr Bidon (Honoré), Méd. des Hôp., 12, rue Estelle. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Biehler (Charles), Dir. de l'Éc. prép. du Col. Stanislas, 22, rue Notre-Dame-des-Champs. — Paris.
Bienvenüe (Fulgence), Ing. en chef des P. et Ch., 9, rue Roy. — Paris.
Bietrix (Vincent), Ing. des Arts et Man., La Chaléassière. — Saint-Etienne (Loire).
Bignon (Jean), Ing. des Arts et Man., Agron. — Bourbon-l'Archambault (Allier).
Bigo (Émile), Imprim., 95, boulevard de La Liberté. — Lille (Nord).
Bigot (Alexandre), Prof. à la Fac. des Sc., 28, rue de Geôle. — Caen (Calvados).
*Dr Bilhaut (Marceau), 5, avenue de L'Opéra. — Paris.
*Bilhaut (Marceau) (fils), Étud. en Méd., 5, avenue de L'Opéra. — Paris.
Billault-Billaudot et Cie, Fabric. de prod. chim., 22, rue de La Sorbonne. — Paris. — **F**
Dr Billon, Maire. — Loos (Nord).
Billy (Alfred de), anc. Insp. des Fin., anc. Élève de l'Éc. Polytech., 24, place Malesherbes. — Paris.

Billy (Charles de), Cons. référend. à la Cour des Comptes, 56, rue de Boulainvilliers. — Paris. — **F**
Binet (Ernest), Prop., 32, rue Marie-Talbot. — Sainte-Adresse (Seine-Inférieure).
Dr **Binot (Jean)**, anc. Int. des Hôp., 22, rue Cassette. — Paris.
Biochet, Notaire hon. — Caudebec-en-Caux (Seine-Inférieure). — **R**
Bischoffsheim (Raphaël, Louis), Mem. de l'Inst., Ing. des Arts et Man., Député des Alpes-Maritimes, 3, rue Taitbout. — Paris. — **F**
Biscuit (Edmond), anc. Notaire. — Boult-sur-Suippe, par Bazancourt (Marne).
Bizard (Émilien), Dir. de l'Exploit. des Docks (Hôtel des Docks), place de La Joliette. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Bizet (Adrien), Élève à l'Éc. cent. des Arts et Man., 153, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Dr **Blache (R., H.)**, Mem. de l'Acad. de Méd., 5, rue de Surène. — Paris.
*__Blaise (Émile)__, Ing. des Arts et Man., 1, quai de Paris. — Rouen (Seine-Inférieure).
Blaise (Jules), Pharm., 31, boulevard de l'Hôtel-de-Ville. — Montreuil-sous-Bois (Seine).
Blanchard (Émile), Mem. de l'Inst., Prof. hon. au Muséum d'hist. nat., 34, rue de L'Université. — Paris.
Blanchard (Raphaël), Prof. à la Fac. de Méd., Mem. de l'Acad. de Méd, 226, boulevard Saint-Germain. — Paris. — **R**
Dr **Blanche (Emmanuel)**, Prof. à l'Éc. de Méd. et à l'Éc. prép. à l'Ens. sup. des Sc., 12, quai du Havre. — Rouen (Seine-Inférieure).
Blanchet (Augustin), Fabric. de papiers, château d'Alivet. — Renage (Isère).
Dr **Blanchier**. — Chasseneuil (Charente).
Blandin (Frédéric, Auguste), Ing. des Arts et Man., anc. Manufac., Admin. de la *Banque de France*, avenue de la Gare. — Nevers (Nièvre), et 19, place de La Madeleine. — Paris.
Blarez (Charles), Prof. à la Fac. de Méd., 3, rue Gouvion. — Bordeaux (Gironde). — **R**
Bleicher (Gustave), Corresp. nat. de l'Acad. de Méd., Prof. d'Hist. nat. à l'Éc. sup. de Pharm., 9, cours Léopold. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).
Blin, Fabric. de draps. — Elbeuf-sur-Seine (Seine-Inférieure).
Dr **Bloch (Adolphe)**, anc. Méd. de l'Hôp. du Havre, 24, rue d'Aumale. — Paris.
Blondeau-Bertault (Jules), Prop., Nég., Adj. au Maire. — Ay (Marne).
Blondel (André), Ing., Prof. à l'Éc. nat. des P. et Ch., 41, avenue de La Bourdonnais. — Paris.
Blondel (Édouard), Insp. gén. des Fin., anc. Élève de l'Éc. Polytech., 10, rue Chomel. — Paris.
Blondel (Émile), Chim., Manufac. — Saint-Léger-du-Bourg-Denis (Seine-Inférieure). — **R**
Blondlot (René), Corresp. de l'Inst., Prof. à la Fac. des Sc., 8, quai Claude-Lorrain. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).
Blottière (René), Pharm. de 1re cl., 102, rue de Richelieu. — Paris.
Blouquier (Charles), 10, rue Salle-de-l'Évêque. — Montpellier (Hérault).
Boas (Alfred), Ing. des Arts et Man., 34, rue de Châteaudun. — Paris. — **R**
Boas-Boasson (J.), Chim. chez MM. Henriet, Romanna et Vignon, 15, rue Saint-Dominique. — Lyon (Rhône).
Boban-Duvergé (Eugène), Mem. de la *Soc. d'Anthrop. de Paris*, 18, rue Thibaud. — Paris.
Boca (Léon), 24, rue du Cherche-Midi. — Paris.
Dr **Bœckel (Eugène)**, 2, quai Saint-Thomas. — Strasbourg (Alsace-Lorraine).
Dr **Bœckel (Jules)**, Corresp. nat. de l'Acad. de Méd., de la *Soc. de Chirurg. de Paris*, Chirurg. des Hosp. civ., Lauréat de l'Inst., 2, quai Saint-Nicolas. — Strasbourg (Alsace-Lorraine). — **R**
*__Boésé__ (Mme **Jean**), 157, rue du Faubourg-Saint-Denis. — Paris.
*__Boésé__ (Mlle **Alice**), 157, rue du Faubourg-Saint-Denis. — Paris. — **R**
*__Boésé__ (Mlle **Louise**), 157, rue du Faubourg-Saint-Denis. — Paris. — **R**
*__Boésé__ (**Jean**), Nég.-commis., 157, rue du Faubourg-Saint-Denis. — Paris. — **R**
Boésé (Maurice), 157, rue du Faubourg-Saint-Denis. — Paris. — **R**
Boffard (Jean-Pierre), anc. Notaire, 2, place de la Bourse. — Lyon (Rhône). — **R**
Dr **Bogros**. — La Tour-d'Auvergne (Puy-de-Dôme).
Bohn (Frédéric), Admin.-Dir. de la *Comp. française de l'Afrique occidentale*, 46, rue Breteuil. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Boilevin (Ed.), Nég., Juge au Trib. de Com., Grande-Rue. — Saintes (Charente-Inférieure).
Boire (Émile), Ing. civ., 86, boulevard Malesherbes. — Paris. — **R**
Bois (Georges, Francisque), Avocat, 11, rue d'Arcole. — Paris.

*Boissier (Louis), Ing.-Élect., 18, rue du Vieux-Chemin-de-Rome. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
*Boissier (Pierre) (père), Ing.-Construc., 6, rue Dieudé. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
*Boissier (Pierre) (fils aîné), Nég., anc. Assoc. de la Maison Chabert-Fleur et Cie, 60, rue Montgrand. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Boissonnet (le Général André, Alfred), anc. Sénateur, 75, rue de Miromesnil. — Paris. — **F**
*Boivin (Charles), Ing.-Archit., 284, rue Nationale. — Lille (Nord).
Boivin (Émile), Raffineur, 64, rue de Lisbonne. — Paris. — **F**
*Boivin (Louis), 284, rue Nationale. — Lille (Nord).
Boix (Émile), Pharm., 46, rue des Augustins. — Perpignan (Pyrénées-Orientales).
*Bonaparte (S. A. le Prince Roland), 10, avenue d'Iéna. — Paris — **F**
Bondet, Prof. à la Fac. de Méd., Méd. de l'Hôtel-Dieu, 6, place Bellecour. — Lyon (Rhône). — **F**
Bonfils (A.), Notaire, 27, boulevard de L'Esplanade. — Montpellier (Hérault).
Dr Bonnal. — Arcachon (Gironde).
Bonnard (Paul), Agr. de Philo., Avocat à la Cour d'Ap., 11 *bis*, rue de La Planche. — Paris. — **R**
*Dr Bonnet (Edmond), 11, rue Claude-Bernard. — Paris.
Dr Bonnet (Noël), 12, rue de Ponthieu. — Paris.
Bonnevie (Victor), Recev. partic. des Fin. — Domfront (Orne).
Bonnier (Gaston), Mem. de l'Inst., Prof. de Botan. à la Fac. des Sc., Présid. de la *Soc. botan. de France*, 15, rue de L'Estrapade. — Paris. — **R**
*Bonnier (Jules), Dir. adj. du Lab. d'évolution de la Sorbonne et de la Station zool. de Wimereux, 75, rue Madame. — Paris.
Bonpain (Jules), Ing. des Arts et Man., 45, rue d'Amiens. — Rouen (Seine-Inférieure).
Bontemps (Georges), Ing. civ. des Mines, 11, rue de Lille. — Paris.
Bonvillain (Philibert), Ing., 6, rue Blanche. — Paris.
Bonzel (Arthur), Sup. du Jug. de paix. — Haubourdin (Nord).
*Dr Bordas (Léonard), Doct. ès Sc., chef des trav. de zool. à la Faculté des Sc. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Bordé (Paul), Ing.-Opticien, 29, boulevard Haussmann. — Paris.
Bordet (Adrien), Avocat à la Cour d'Ap., 2, rue de la Liberté. — Alger.
Bordet (Léon), Prop. — La Jolivette commune de Chemilly, par Moulins (Allier).
Bordet (Lucien), Insp. des fin., anc. Élève de l'Éc. Polytech., 181, boulevard Saint-Germain. — Paris. — **R**
*Dr Bordier (Henry), Agr. de Phys. à la Fac. de Méd., 39, rue Thomassin. — Lyon (Rhône). — **R**
*Bordo (Louis), Méd. de colonisation, Maire. — Chéragas (départ. d'Alger).
Borel, 5, quai des Brotteaux. — Lyon (Rhône).
Borély (Charles de), Notaire, 9, rue Aiguillerie. — Montpellier (Hérault).
Boreux, Insp. gén. des P. et Ch., 95, rue de Rennes. — Paris.
Borgogno (Célestin), Nég., 5, rue d'Orléans. — Nantes (Loire-Inférieure).
Borie (Jean-Marie), Notaire hon., 9, place de L'Hôtel-de-Ville. — Saint-Étienne (Loire).
Dr Bories, anc. Méd.-Maj. de l'Armée. — Montauban (Tarn-et-Garonne).
Bornand (Louis, Henri), Juge-Informateur, 5, avenue de Rumini. — Lausanne (Suisse).
Bosq (Joseph), Prop., 63, cours Devilliers. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
*Bosteaux-Paris (Charles), Maire. — Cernay-lez-Reims, par Reims (Marne).
*Boubès (Charles), Étud., 15, place des Quinconces. — Bordeaux (Gironde).
*Boubès (Jean, Georges), Prop., 15, place des Quinconces. — Bordeaux (Gironde).
*Dr Bouchacourt (Léon), 69, boulevard Saint-Michel. — Paris.
*Bouchard (Mme Charles), 174, rue de Rivoli. — Paris.
*Bouchard (Charles), Mem. de l'Inst. et de l'Acad. de Méd., Prof. à la Fac. de Méd., Méd. des Hôp., 174, rue de Rivoli. — Paris. — **F**
Bouché (Alexandre), 68, rue du Cardinal-Lemoine. — Paris. — **R**
Dr Bouchereau (Louis, Gustave), Méd. de l'Asile Sainte-Anne, 1, rue Cabanis. — Paris.
Dr Boucheron, 11bis, rue Pasquier. — Paris.
Bouchez (Paul), de la Librairie G. Masson, 120, boulevard Saint-Germain. — Paris. — **R**.
*Bouclet-Lefèbvre, Armateur, 2, rue Magenta. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Boude (Frédéric), Nég., Mem. de la Ch. de Com., 8, rue Saint-Jacques. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Boude (Paul), Raffineur de soufre, 8, rue Saint-Jacques. — Marseille (Bouches-du-Rhône).

Dr Boude (Th.), 13, rue du Quatre-Septembre. — Bône (départ. de Constantine) (Algérie).
Boudet (Gabriel) (fils), Étud. en méd., 1, rue du Général-Cérez. — Limoges (Haute-Vienne).
Boudier (Émile), Corresp. de l'Acad. de Méd., Pharm. hon., 22, rue Grétry. — Montmorency (Seine-et-Oise).
*Boudin (Arthur), Princ. du Collège. — Honfleur (Calvados). — **R**
Boudinhon (Adrien), Ing., 85, Grande-Rue. — Saint-Chamond (Loire).
Bouffet (Maurice), Ing. en chef des P. et Ch., 17, rue de La Mairie. — Carcassonne (Aude).
Dr Bouilly (Georges), Agr. à la Fac. de Méd., Chirurg. des Hôp., 9, rue Beaujon. — Paris.
*Boulanger (Narcisse), Agric., Maire, château du Tournepuits.— Guines (Pas-de-Calais).
Boulard (l'Abbé L.), Prof. au Petit-Séminaire. — Chartres (Eure-et-Loir). — **R**
Boulé (Auguste), Insp. gén. des P. et Ch. en retraite, 7, rue Washington. — Paris. — **F**
Boulet (Gaston), Manufac., Mem. de la Ch. de Com., 12, quai du Mont-Riboudet. — Rouen (Seine-Inférieure).
*Boulinguez (l'Abbé Odilon), Rédac. en chef de la *Croix du Pas-de-Calais*, 58, rue Damrémont. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Dr Boulland (Henri), 36, boulevard Victor-Hugo. — Limoges (Haute-Vienne).
*Bouquet de la Grye (Anatole), Mem. de l'Inst., Présid. du Bureau des Longit., Ing. hydrog. en chef de la Marine en retraite, 8, rue de Belloy. — Paris.
Bourdeau, Prop., villa Luz. — Billère par Pau (Basses-Pyrénées). — **R**
Bourdil (François-Fernand), Ing. des Arts et Man., 56, avenue d'Iéna. — Paris.
Bourgeois (Jules), anc. Présid. de la *Soc. entomol. de France*. — Sainte-Marie-aux-Mines (Alsace-Lorraine).
*Bourgery (Henri), anc. Notaire, Mem. de la *Soc. géol. de France*, Les Capucins. — Nogent-le-Rotrou (Eure-et-Loir). — **R**
Dr Bourneville, Méd. de l'Asile de Bicêtre, Rédac. en chef du *Progrès médical*, anc. Député, 14, rue des Carmes. — Paris.
*Bourquelot (Émile), Mem. de l'Acad. de Méd., Prof. à l'Éc. sup. de Pharm., Pharm. de l'Hôp. Laënnec, 42, rue de Sèvres. — Paris.
Bourrette (Joannès), 63, rue Montorgueil. — Paris.
Bourse (Gustave), Manufac., 14, rue Popincourt. — Paris.
Boursier (André), Prof. à la Fac. de Méd., 23, rue Thiac. — Bordeaux (Gironde).
Bousigues (Édouard), Ing. en chef des P. et Ch., 1, cours National. — Bône (départ. de Constantine) (Algérie).
Boutan, Dir. hon. de l'Instruc. prim., 172, boulevard Voltaire. — Paris.
Boutan (Edmond), Ing. en chef des Mines, 64 *bis*, rue de Monceau. — Paris.
Boutan (Louis), Doct. ès Sc., Maître de conf. à la Fac. des Sc., 15, rue de la Sorbonne. — Paris.
Boutillier (Antoine), Insp. gén. des P. et Ch. en retraite, Prof. à l'Éc. cent. des Arts et Man., 24, rue de Madrid. — Paris.
Boutmy (Mme Charles). — Messempré, par Carignan (Ardennes).
Boutmy (Charles), Ing. civ., Maître de forges. — Messempré, par Carignan (Ardennes).
Boutry-Lafrenay, Recev. princ. des Postes et Télég. en retraite, 1, rue du Collège. — Avranches (Manche).
*Dr Bouveault (Louis), Maître de conf. à la Fac. des Sc., anc. Élève de l'Éc. Polytech., 74, rue Nationale. — Lille (Nord).
*Bouvet (Auguste), Insp. régional de l'Ens. technique, 27, cours Lafayette. — Lyon (Rhône).
Bouvet (Julien), Substitut du Proc. de la République. — Wassy-sur-Blaise (Haute-Marne). — **R**
Bouvier (Gabriel), 10, rue de La Jonquière. — Paris.
Bouvier (Octave), Pharm.-Chim., 11, place Gambetta. — Bordeaux (Gironde).
Bovet (Alfred), Indust. — Valentigney (Doubs).
Dr Boy (Philippe), 3, rue d'Espalungue. — Pau (Basses-Pyrénées). — **R**
Dr Boy-Teissier (Jules), Méd. des Hôp., 24, rue Sénac. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
*Boyard-Dautrevaux (Eugène), Avocat, Présid. du Comité de la *Bibliothèque populaire*, 3, boulevard Daunou. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Boyer (Germain), Nég. en soies, 11, rue de La Bourse. — Saint-Étienne (Loire).
*Braemer (Gustave), Chim. — Izieux (Loire). — **R**
*Braemer (Louis), Prof. à la Fac. de Méd., 105, rue des Récollets. — Toulouse (Haute-Garonne).

Dr Brard. — La Rochelle (Charente-Inférieure).
Brasil (Louis), Lic. ès Sc., Prépar. à la Fac. des Sc., 4, rue Gémare. — Caen (Calvados).
Dr Braud (Aristide-Antoine). — Saint-Laurent-sur-Gorre (Haute-Vienne).
Dr Brégeat (Albert), Méd. sup. de l'Hôp., Dir. de la Santé, 2, rue d'Alger. — Oran (Algérie).
*Breittmayer (Albert), anc. s.-Dir. des Docks et Entrepôts de Marseille, 8, quai de l'Est. — Lyon (Rhône). — **F**
*Dr Brémond (Félix), Insp. du trav. dans l'Indust., v.-Présid. de la Commis. des Logements insalubres, 15, rue Condorcet. — Paris.
Brenier (Casimir), Ing.-Construc., 20, avenue de La Gare. — Grenoble (Isère).
Brenot (J.), 10, rue Bertin-Poirée. — Paris. — **R**
Bresson (Gédéon), anc. Dir. de la *Comp. du vin de Saint-Raphaël*, 41, rue du Tunnel. — Valence (Drôme). — **R**
*Breton (Ludovic), Ing. civ., anc. Présid. de la *Soc. géol. du Nord*, 18, rue Royale. — Calais (Pas-de-Calais).
*Breuil (l'Abbé Henri), Séminaire de Saint-Sulpice. — Paris.
Dr Breuillard (Charles), Méd. consult. — Saint-Honoré-les-Bains (Nièvre).
Breul (Charles), Juge au Trib. civ., 56H, rue d'Ernemont. — Rouen (Seine-Inférieure).
Bricard (Henri), Ing. des Arts et Man., Dir. de l'Exploit. de la *Soc. anonyme des Forges et Chantiers de la Méditerranée*, 45, boulevard de Strasbourg. — Le Havre (Seine-Inférieure).
Bricka (Scipion) (fils), Nég. en vins, 27, rue Maguelone. — Montpellier (Hérault).
Brillouin (Marcel), Maître de conf. à l'Éc. Norm. sup., 31, boulevard de Port-Royal. — Paris. — **R**
*Brissaud (Édouard), Prof. à la Fac. de Méd., Méd. des Hôp., 5, rue Bonaparte. — Paris.
Brisse (Édouard-Adrien), Ing. des Mines, 46, rue de Dunkerque. — Paris.
Brissonnet (Jules), Lic. ès Sc. phys., Prof. sup. aux Éc. de Méd., Pharm. de 1re cl., 1, rue Debrousse. — Paris.
Brive (Abel), Doct. ès sc., Prépar. à l'Éc. prép. à l'Ens. sup. des Sc. — Alger-Mustapha.
*Dr Broca (André), Agr. de Phys. à la Fac. de Méd., anc. Élève de l'Éc. Polytech., 7, cité Vaneau. — Paris.
Dr Broca (Auguste), Agr. à la Fac. de Méd., Chirurg. des Hôp., 5, rue de L'Université. — Paris. — **R**
Broca (Georges), Ing. des Arts et Man., 92, boulevard Pereire. — Paris.
Brocard (Henri), Chef de Bat. du Génie en retraite, 75, rue des Ducs-de-Bar. — Bar-le-Duc (Meuse). — **F**
Brochon (Eugène), Entrep. de maçon., 73, boulevard de Clichy. — Paris.
Brockhaus (F.-A.), Libr., 17 rue Bonaparte. — Paris.
Broglie (le Duc de), Mem. de l'Acad. franç. et de l'Acad. des Sc. morales et politiques, anc. Min., 10, rue de Solférino. — Paris.
Brolemann (A., A.), anc. Présid. du Trib. de Com., 14, quai de L'Est. — Lyon (Rhône). — **R**
Brölemann (Georges), Administ. de la *Société Générale*, 52, boulevard Malesherbes. — Paris. — **R**
Bros (William-Law), Rent. (Camera club), 28, Charing Cross road. — Londres W. C. (Angleterre).
Brossier, Attaché à la *Comp. du canal de Suez*, 9, rue Charras. — Paris.
Brouant, Pharm. de 1re cl., 91, avenue Victor-Hugo. — Paris.
*Brouardel (Mme Paul), 1, place Larrey — Paris.
*Brouardel (Paul), Mem. de l'Inst. et de l'Acad. de Méd., Doyen de la Fac. de Méd., 1, place Larrey. — Paris.
Brouzet (Charles), Ing. civ., 38, rue Victor-Hugo. — Lyon (Rhône). — **F**
Brugère (le Général Henry-Joseph), Gouverneur milit. de Paris, Hôtel des Invalides. — Paris.
Bruhl (Paul), Nég., 57, rue de Châteaudun. — Paris. — **R**
Brun (E.), Méd.-Vétér., 9, rue Casimir-Perier. — Paris.
Bruneau (Léopold) (fils), Pharm. de 1re cl., 71, rue Nationale. — Lille (Nord).
Brunet (Alphonse), Ing. de la *Soc. gén. de Dynamite*, anc. Élève de l'Éc. nat. sup. des Mines. — Saint-Chamond (Loire).
Dr Brunet (Daniel), Dir.-Méd. en chef hon. de l'Asile pub. d'aliénés d'Évreux, 20, rue des Écoles. — Paris.
Brustlein (Aymé), Ing. des Arts et Man., Dir. des Aciéries. — Unieux (Loire).

Bruyant (Charles), Lic. ès sc. nat., Prof. sup. à l'Éc. de Méd. et de Pharm., 26, rue Gaultier-de-Biauzat. — Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme). — **R**

Bruzon (Joseph) et Cie, Ing. des Arts et Man., usine de Portillon (céruse et blanc de zinc). — Saint-Cyr-sur-Loire, par Tours (Indre-et-Loire). — **R**

Buchet (Charles, François), Dir. de la *Pharmacie centrale de France*, 21, rue des Nonnains-d'Hyères. — Paris.

Buchet (Gaston), Zool., rue de L'Écu. — Romorantin (Loir-et-Cher).

Bucquet (Maurice), Présid. du *Photo-Club*, 12, rue Paul-Baudry. — Paris.

Buguet (Abel), Prof.-Agr. des Sc. phys. au Lycée, anc. Élève de l'Éc. norm. sup., 43, rue de La République. — Rouen (Seine-Inférieure).

Buirette-Gaulart (Eugène), Manufac. — Suippes (Marne).

*Dr **Buisen** (Sérafin), 11, rue Conde de Aranda. — Madrid (Espagne).

Buisson (Maxime), Chim., 1, rue Condé. — Saint-Maur-les-Fossés (Seine) — **R**

Bujard (Amand), Indust. — Fontenay-le-Comte (Vendée).

Bulot, rue de Bourgogne. — Melun (Seine-et-Marne).

Bunau-Varilla (Maurice), 22, avenue du Trocadéro. — Paris.

Bunau-Varilla (Philippe), anc. Ing. des P. et Ch., 53, avenue d'Iéna. — Paris.

Bunodière (de la), Insp. adj. des Forêts. — Lyons-la-Forêt (Eure).

Dr **Bureau** (Édouard), Prof. au Muséum d'hist. nat., 24, quai de Béthune. — Paris.

Dr **Bureau** (Émile), Prof. sup. à l'Éc. de Méd., Sec. de la *Soc. des Sc. nat. de l'Ouest de la France*, 12, boulevard Delorme. — Nantes (Loire-Inférieure).

Dr **Bureau** (Louis), Dir. du Muséum d'hist. nat., Prof. à l'Éc. de Méd., 15, rue Gresset. — Nantes (Loire-Inférieure).

*Buret (Florent), Artiste-Peintre, 55, rue du Cherche-Midi. — Paris.

Burnan (Adrien), Banquier, 3, boulevard de La Banque. — Montpellier (Hérault).

Bussy (Mme Adrien), 34, rue de Vaubecour. — Lyon (Rhône).

Bussy (Adrien), Ing. des Arts et Man., 34, rue Vaubecour. — Lyon (Rhône).

Butin-Denniel, Cultiv., Fabric. de sucre. — Haubourdin (Nord).

Buysson (le Vicomte Robert du), 103, rue Monge. — Paris.

Dr **Cabadé** (Ernest). — Valence-d'Agen (Tarn-et-Garonne).

*Cacheux (Émile), Ing. des Arts et Man., v.-Présid. de la *Soc. franç. d'Hyg.*, 25, quai Saint-Michel. — Paris. — **F**

Cadenat (Albert), Prof. de Sc. au Collège, 3, rue Poyat. — Saint-Claude (Jura).

Caffarelli (le Comte), anc. Député, 15, avenue Bosquet. — Paris; l'été à Leschelles (Aisne).

Cahen (Gustave), Avoué au Trib. civ., 61, rue des Petits-Champs. — Paris.

Cahen d'Anvers (Albert), 118, rue de Grenelle. — Paris. — **R**

Cailliau-Brunclair (Ed.), Nég., 71, rue Gambetta. — Reims (Marne).

Caillol de Poncy (Octavien), Prof. à l'Éc. de Méd., 8, rue Clapier. — Marseille (Bouches-du-Rhône).

Caix de Saint-Aymour (le Vicomte Amédée de), Publiciste, anc. Mem. du Cons. gén. de l'Oise, Mem. de plusieurs Soc. savantes, 112, boulevard de Courcelles. — Paris. — **R**

Calamel (Hyacinthe), Ing. des Arts et Man., 30, rue Notre-Dame-des-Victoires. — Paris.

*Calando (E.), 27, rue Singer. — Paris.

Calderon (Fernand), Fabric. de prod. chim., 6, rue Debelleyme. — Paris. — **R**

Callandreau (Pierre), Mem. de l'Inst., Prof. à l'Éc. Polytech., Astron. à l'Observatoire national, Présid. de la *Soc. astronomique* de France, 16, rue de Bagneux. — Paris.

Callot (Ernest), 160, boulevard Malesherbes. — Paris.

Cambefort (Jules), Admin. de la *Comp. des Chem. de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée*, 13, rue de La République. — Lyon (Rhône). — **F**

Caméré (E., J., A.), Insp. gén. des P. et Ch., 17, avenue d'Aligre. — Chatou (Seine-et-Oise).

Campagne (Jean, Pierre, Paul), Lic. en droit (hôtel d'Angleterre). — Biarritz (Basses-Pyrénées).

Campan (Marius), Prof. de Math. au Lycée, 30, rue des Cultivateurs. — Pau (Basses-Pyrénées).

Campou (Pierre de), Prof. de Math. spéc. au Collège Rollin, 11, rue Mansart. — Paris.

Campredon (Louis, F.), Nég. import. et export., 52, 54, 56, boulevard de Rome. — Marseille (Bouches-du-Rhône).

Camus (Mlle Marie Louise), 25, avenue des Gobelins. — Paris.

Dr **Camus** (Fernand), 25, avenue des Gobelins. — Paris. — **R**

Camus (Lucien), Prépar. à la Fac. de Méd., 60, rue Saint-Placide. — Paris.

Camuset (Charles), Ing. des Arts et Man., Fabric. de sucre. — Escaudœuvres (Nord).
Dr Candolle (Casimir de), Botan., 11, rue Massot. — Genève (Suisse).
Canet (Gustave), Ing. des Arts et Man., Dir. de l'artil. de la *Soc. anonyme des Forges et Chantiers de la Méditerranée*, 3, rue Vignon. — Paris. — **F**
Cano y Leon (Manuel), Lieut.-Colonel du Génie, 2, rue Ayala. — Madrid (Espagne).
Cantagrel (Victor), Dir. de l'Éc. sup. de Com., anc. Élève de l'Éc. Polytech., 79, avenue de La République. — Paris.
Dr Cantonnet (Donat), 20, rue de la Nouvelle-Halle. — Pau (Basses-Pyrénées).
*Canu (Eugène), Doct. ès sc., Dir. de la Stat. aquicole, 89, rue Louis-Duflos. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
*Cany (Mme Ve Marie), Prop., 11, rue Foy. — Brest (Finistère).
*Dr Capitan (Louis), Prof. à l'Éc. d'Anthrop., 5, rue des Ursulines. — Paris.
Caraven-Cachin (Alfred), Lauréat de l'Inst. — Salvagnac (Tarn).
Carbonnier (Louis), Représent. de com., 37, rue La Condamine. — Paris. — **R**
Cardeilhac, anc. Juge au Trib. de Com., 20, quai de la Mégisserie. — Paris. — **R**
*Cardon (Émile), Lic. en Droit, anc. Notaire, 59, boulevard Auguste-Mariette. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Carette (Louis), Ing. des Arts et Man., 1, rue de Dunkerque. — Paris.
Carette (le Général Louis-Godefroy-Émile), Insp. gén. du 8e arrondissement du Génie (Ministère de la Guerre), 231, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Carez (Léon), Doct. ès sc., 18, rue Hamelin. — Paris.
Dr Carlier (Victor), anc. Int. des Hôp. de Paris, Agr. à la Fac. de Méd., Chirurg. des Hôp., 16, rue des Jardins. — Lille (Nord).
*Carmier (Mme Vve Louis), Prop., 2, rue Guyale. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Carnot (Adolphe), Mem. de l'Inst., Insp. gén. des Mines, Prof. à l'Éc. nat. sup. des Mines et à l'Inst. nat. agronom., 60, boulevard Saint-Michel. — Paris. — **F**
*Caron (J.), Présid. de la *Soc. agric. de Boulogne*. — Audighem par Marquise (Pas-de-Calais).
Caron (Lucien), Élève à l'Éc. cent. des Arts et Man., 1, rue Montgolfier. — Paris.
Carpentier (Georges), Pharm. de 1re cl., Lauréat de l'Éc. sup. de Pharm. de Paris, place des Marchés. — La Fère (Aisne).
Carpentier (Jules), anc. Ing. de l'État, Succes. de Ruhmkorff, 34, rue du Luxembourg. — Paris. — **R.**
Dr Carre (Marius), Méd. en chef de l'Hôtel-Dieu. — Avignon (Vaucluse).
*Carré (Ernest), Ing., Dir. de la Comp. des Tramways, 8, rue Henri-Martin. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Carré (Paul), anc. Magist., 14, rue Saint-Germain. — Poitiers (Vienne).
Dr Carret (Jules), anc. Député, 2, rue Croix-d'Or. — Chambéry (Savoie). — **R**
Carrière (Félix). — Royan-les-Bains (Charente-Inférieure).
Carrière (Gabriel), Présid. de la *Soc. d'étude des Sc. nat.*, Corresp. du Min. de l'Instruc. pub., 5, rue Montjardin. — Nîmes (Gard).
Carrière (Paul), Pharm. — Saint-Pierre (Ile d'Oléron) (Charente-Inférieure).
Carrière (Paul), Insp. des Forêts. — Digne (Basses-Alpes).
Carrieu, Prof. à la Fac. de Méd., 10, rue du Jeu-de-Paume. — Montpellier (Hérault).
*Carron (Félix), Rent., 57 *bis*, Grande-Rue. — Bourg-la-Reine (Seine).
Cartailhac (Émile), anc. Dir. de la Revue l'*Anthropologie*, 5, rue de La Chaîne. — Toulouse (Haute-Garonne).
*Cartaz (Mme A.), 39, boulevard Haussmann. — Paris. — **R**
*Cartaz (Mlle), 39, boulevard Haussmann. — Paris.
*Dr Cartaz (A.), anc. Int. des Hôp., 39, boulevard Haussmann. — Paris. — **R**
*Casalonga (Dominique, Antoine), Ing.-Conseil, Dir. de la *Chronique industrielle*, 15, rue des Halles. — Paris.
Cassé (Émile), Ing., 7, rue Lécluse. — Paris.
Castan (Adrien), Ing. des Arts et Man., 48, rue Saint-Louis. — Montauban (Tarn-et-Garonne).
Castanheira das Neves (J., P.), Ing. civ. du Corps des Ing. des Trav. pub., 405-3o D, rua de Salitre. — Lisbonne (Portugal).
Castanié (Ernest), Ing. en chef des Mines de Beni-Saf, 6, rue d'Orléans. — Oran (Algérie).
Castellan, Ing. civ. des Mines, 5, rue de Provence. — Paris.
Castelnau (Edmond), Prop., 18, rue Marceau. — Montpellier (Hérault).
Castelot (E.), anc. Consul de Belgique, 5, place Saint-François-Xavier. — Paris.

Castex (le Vicomte **Maurice de**), 6, rue de Penthièvre. — Paris.
Casthelaz (**John**), Fabric. de prod. chim., 19, rue Sainte-Croix-de-la-Bretonnerie. — Paris. — **F**
*Catalogne (**Paul de**), Substitut du Proc. de La République, 54, rue Gioffredo. — Nice (Alpes-Maritimes).
*Catillon (**Alfred**), Pharm., 3, boulevard Saint-Martin. — Paris.
Catois (**Mme Eugène, Henri**), 15, rue Écuyère. — Caen (Calvados).
Dr Catois (**Eugène, Henri**), Lic. ès sc., Méd. des Hôp., Prof. à l'Éc. de Méd., 15, rue Écuyère. — Caen (Calvados).
Caubet, Prof. et anc. Doyen de la Fac. de Méd., 44, rue d'Alsace-Lorraine. — Toulouse (Haute-Garonne). — **R**
*Cauchy (**Léonce**), Ing., 146, avenue Daumesnil. — Paris.
*Caudevelle (**Élysé-Jacques**), Chef du Bureau de l'Instruc. pub. à la Mairie, 102, rue de La Paix. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
*Caudevelle (**Henri**), Photog., 7, rue des Carreaux. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Dr Causse (**Henri**), Agr. à la Fac. de Méd., 66, montée de Choulans. — Lyon (Rhône).
Dr Cautru (**Fernand**), anc. Int. des Hôp., 6, rue Mogador prolongée. — Paris.
Cauvet (**Alcide**), Ing. des Arts et Man., Dir. hon. de l'Éc. cent. des Arts et Man., Mem. du Cons. gén. de la Haute-Garonne, château d'Ampouillac. — Cintegabelle (Haute-Garonne).
Cauvière (**Jules**), anc. Magist., Prof. à l'Inst. catholique, 16, rue de Fleurus. — Paris.
Caventou (**Eugène**), Mem. de l'Acad. de Méd., 43, rue de Berlin. — Paris. — **F**
Cayeux (**Lucien**), Doct. ès sc., Prépar. à l'Éc. nat. sup. des Mines et à l'Éc. nat. des P. et Ch., 60, boulevard Saint-Michel. — Paris.
Cayla (**Claudius**), Recev. partic. des Fin., Mem. de la *Soc. d'Économ. polit.* et de la *Soc. de Statistique de Paris.* — Saint-Amand (Cher).
Cazalis (**Gaston**), 23, rue Terral. — Montpellier (Hérault).
Cazalis de Fondouce (**Paul, Louis**), Ing. des Arts et Man., Sec. gén. de l'*Acad. des Sc. et Lettres de Montpellier*, 18, rue des Étuves. — Montpellier (Hérault). — **R**
Cazanove (**François**), Nég., 15, rue de Turenne. — Bordeaux (Gironde).
Cazelles (**Emile**), Cons. d'État, 131, boulevard Malesherbes. — Paris.
Cazeneuve (**Paul**), Prof. à la Fac. de Méd., 21, quai Saint-Vincent. — Lyon (Rhône).
Cazenove (**Raoul de**), Prop., 8, rue Sala. — Lyon (Rhône). — **R**
Cazes (**Edward, Adrien**), Ing. des *Chem. de fer du Midi* en retraite, Admin. de la *Soc. immobilière*, 247, boulevard de La Plage. — Arcachon (Gironde).
Dr Cazin (**Maurice**), Doct. ès sc., Chef du Lab. de la Clin. chirurg. de la Fac. de Méd. (Hôtel-Dieu), 3, rue de Villersexel. — Paris. — **R**
Cazottes (**A.-M.-J.**), Pharm. — Millau (Aveyron). — **R**
Célérier (**Émile**), Nég., 54, quai Debilly. — Paris.
Dr Cénas (**Louis**), Méd. de l'Hôtel-Dieu, 6, rue du Général-Foy.— Saint-Étienne (Loire).
Dr Censier, Méd. de l'Établis. therm. — Bagnoles-de-l'Orne (Orne).
Cépeck (**Auguste**), anc. Conduct. des Trav. et Chef d'usine, Agent du serv. des Eaux de la *Comp. du Canal de Suez.* — Port-Saïd (Égypte).
Cercle pharmaceutique de la Marne. — Reims (Marne).
Cérémonie (**Émile**), Vétér., 50, rue de Ponthieu. — Paris.
Certes (**Adrien**), Insp. gén. des Fin., 53, rue de Varenne. — Paris.
Cesmat (**Numa**), Fabric. de rubans, 3, rue de la Préfecture. — Saint-Étienne (Loire).
Cézard (**Léonce**) (**fils**), 2, rue de Lorraine. — Nancy et château de Velaine-en-Haye (Meurthe-et-Moselle).
Cézérac (**Louis**), Fabric. d'instrum. de chirurg., 64, rue de Rome. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Dr Chaber (**Pierre**), 20, rue du Casino. — Royan-les-Bains (Charente-Inférieure). — **R**
Dr Chabert (**Alfred**), Méd. princ. de l'Armée en retraite, rue de La Vieille-Monnaie. — Chambéry (Savoie).
Chabert (**Edmond**), Ing. en chef des P. et Ch., 6, rue du Mont-Thabor. — Paris. — **R**
Dr Chabrié (**Camille**), Doct. ès sc., 3, rue Michelet. — Paris.
Chabrier (**Ernest**), Ing. des Arts et Man., Admin. délég. de la *Comp. gén. Transat.*, 3, rue de Stockholm. — Paris.
Chailley-Bert (**Joseph**), Avocat à la Cour d'Ap., 44, rue de La Chaussée-d'Antin. — Paris.
*Chaintron (**Adrien**), Nég., 33, rue Friant. — Paris.
*Chaize (**Charles**), Agric. et Publiciste. — Villerest par Roanne (Loire).
Chaize (**Nicolas**), Indust., 4, chemin de Guizey. — Saint-Étienne (Loire).

Chalier (J.), 13, rue d'Aumale. — Paris. — **R**
Dr Chambellan (Victor), 64, boulevard Sébastopol. — Paris.
Chambeyron (Eugène), Présid. de la *Soc. de Géog. de Lyon.* — Saint-Symphorien-d'Ozon (Isère).

Chambre des Avoués au Tribunal de 1re instance. — Bordeaux (Gironde). — **R**
Chambre de Commerce de Lot-et-Garonne. — Agen (Lot-et-Garonne).
— — Bayonne (Basses-Pyrénées).
— — Bordeaux (Gironde). — **F**
* — — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
— — Le Havre (Seine-Inférieure). — **R**
— — Lyon (Rhône). — **F**
— — Marseille (Bouches-du-Rhône). — **F**
— — Tarn-et-Garonne. — Montauban (Tarn-et-Garonne).
— — Nantes, place de la Bourse. — Nantes (Loire-Inférieure). — **F**
— — Narbonne (Aude).
— — Rouen (Seine-Inférieure). — **F**
— — Saint-Étienne (Loire). — **R**
Chambre syndicale du commerce en gros des Vins et Spiritueux de la Ville de Paris et du département de la Seine, 2, rue Le Regrattier. — Paris.
Dr Chambrelent (Jules, J.-B.), Agr. à la Fac. de Méd., 19, rue Jean-Jacques-Rousseau. — Bordeaux (Gironde).
Champigny (Armand), Pharm., 19, rue Jacob. — Paris.
Champigny (Armand), Ing. civ., 11, rue de Berne. — Paris.
Champigny (Félix, Jean), 23, rue Ibry. — Neuilly-sur-Seine (Seine).
Chandon de Briailles (le Comte Raoul), Nég. en vins de Champagne, 20, rue du Commerce. — Epernay (Marne).
Chanier (Eugène), Greffier du Trib. de Com., 45, boulevard Ledru-Rollin. — Moulins (Allier).
Dr Chantemesse (André), Prof. à la Fac. de Méd., Insp. gén. adj. des Serv. sanitaires au Min. de l'Int., 30, rue Boissy-d'Anglas. — Paris.
Chanteret (l'Abbé Pierre), Doct. en droit. — Renaison (Loire).
Chantre (Mme Ernest), 37, cours Morand. — Lyon (Rhône).
Chantre (Ernest), s.-Dir. du Muséum des Sc. nat., 37, cours Morand. — Lyon (Rhône). — **F**
Chantreau (Charles), Chim. et Manufac., rue Saint-Jean. — Douai (Nord).
Chapelle (François), Prop., 1, rue de La Badouillère. — Saint-Étienne (Loire).
Chaperon (J., A.), s.-Dir. au Min. des Fin., 22, rue de Lisbonne. — Paris.
Chappelier (Albert), Ing. agron., Lic. ès Sc. nat., 46, rue du Faubourg-Poissonnière. — Paris.
Dr Chapplain (Jacques), Dir. hon. de l'Éc. de Méd. et de Pharm., 171, rue de Paradis. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Dr Chapuis (Scipion). — Bou-Farik (départ. d'Alger).
Charbonneaux (Firmin), Maître de verreries, 98, rue Chanzy. — Reims (Marne).
Charcelay, Pharm. — Fontenay-le-Comte (Vendée). — **R**
Chardonnet (Anatole), Nég., 22, rue Hincmar. — Reims (Marne).
Charier, Archit. — Fontenay-le-Comte (Vendée).
Charles (J.), Représent. de la Maison L. Verger et Cie, 129, rue du Faubourg-Saint-Denis. — Paris.
*Charlin (Mizaël), Rent. — Tréon (Eure-et-Loir).
*Charlot (Léon), Fabric. de caoutchouc, 32, rue de Tanger. — Paris.
*Charlu (Mme Ve Julie), 29, rue Claude-Bernard. — Paris.
Charon (Ernest), Int. des Hôp., 27, rue des Boulangers. — Paris.
Charpentier (Augustin), Prof. à la Fac. de Méd., 31, rue Claudot. — Nancy (Meurthe-et-Moselle). — **R**
Dr Charpentier (Eugène), Méd. des Hôp., 5, rue du Fort. — Gentilly (Seine).
*Charpentier (René), anc. Élève de l'Éc. Polytech., 4, rue Traversière. — Châlons-sur-Marne (Marne).
Charpin (Mlle Julie), Dir. de l'Éc. profes. Élisa-Lemonnier, 24, rue Duperré. — Paris.
Charroppin (Georges), Pharm. de 1re cl. — Pons (Charente-Inférieure). — **R**
Charruey (René), 7, rue des Chariottes. — Arras (Pas-de-Calais).
Charve (Léon), Prof. de Mécan. à la Fac. des Sc., 60, cours Pierre-Puget. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Charvet (Henri), Ing. civ., 5, place Marengo. — Saint-Étienne (Loire).

Dr Chaslin (Philippe), anc. Int. des Hôp., Méd. de l'Hosp. de Bicêtre, 64, rue de Rennes. — Paris. — **R**

*Chassaigne (Jules), s.-Chef au Min. des Fin. en retraite, 61, rue de Saint-Germain. — Argenteuil (Seine-et-Oise).

Chassaing (Eugène), Fabric. de prod. physiol., 6, avenue Victoria. — Paris.

Chasteigner (le Comte Alexis de), Mem. de l'*Acad. nat. des Sc., Belles-Lettres et Arts*, anc. Of. des haras nat., 7, rue de Grassi. — Bordeaux (Gironde), et château des Giraudières. — Ingrande (Vienne).

Chatel, Avocat défens., Bazar du Commerce. — Alger. — **R**

Chatin (Adolphe), Mem. de l'Inst. et de l'Acad. de Méd., 149, rue de Rennes. — Paris.

Dr Chatin (Joannès), Prof. d'Histologie à la Fac. des Sc., Mem. de l'Acad. de Méd., 174, boulevard Saint-Germain. — Paris. — **R**

Chaudier, Dir. de la Ferme-École. — Nolhac par Saint-Saulien (Haute-Loire).

Dr Chauliaguet-Heim (Mme Juliette), 34, rue Hamelin. — Paris.

Chauvassaigne (Daniel), château de Mirefleurs par les Martres-de-Veyre (Puy-de-Dôme). — **R**

Dr Chauveau (Auguste), Mem. de l'Inst. et de l'Acad. de Méd., Insp. gén. des Éc. nat. vétér., Prof. au Muséum d'hist. nat., 10, avenue Jules-Janin. — Paris. — **F**

*Chauveau (Benjamin), Météor. adj. au Bureau cent. météor. de France, 51, rue de Lille. — Paris.

Dr Chauveau (Claude), 225, boulevard Saint-Germain. — Paris.

Chauvet (Gustave), Notaire, Présid. de la *Soc. archéol. et historique* de La Charente. — Ruffec (Charente). — **R**

Chavane (Paul), Ing. des Arts et Man., Indust., Manufacture de Bains. — Bains-en-Vosges (Vosges).

*Chavanon (Jules), Archiv. départ. du Pas-de-Calais, Corresp. du Min. de l'Instruc. pub., 10, rue du Blanc-Pignon. — Arras (Pas-de-Calais).

Chavanon (Louis), Maire, 3, rue Voltaire. — Saint-Étienne (Loire).

Chavasse (Paul), Nég.-Prop., 38, quai de Bosc. — Cette (Hérault).

Dr Chéron (Jules), Doct. ès sc., Méd. de Saint-Lazare, 45, boulevard Malesherbes. — Paris.

Chérot (Auguste), Ing. civ. des Mines, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 10, boulevard Émile-Augier. — Paris.

Dr Chervin (Arthur), Dir. de l'*Inst. des Bègues*, 82, avenue Victor-Hugo. — Paris.

Cheuret, Notaire, 24, place de l'Hôtel-de-Ville. — Le Havre (Seine-Inférieure).

Dr Cheurlot, 48, avenue Marceau. — Paris.

Cheux (Pierre, Antoine), Pharm.-Maj. en retraite, villa 9, avenue de Paris. — Châtillon-sous-Bagneux (Seine). — **R**

Chevalier (Alexis), Nég., 184, boulevard de Caudéran. — Bordeaux (Gironde).

Chevalier (Auguste), Lic. ès sc. nat., Attaché au Lab. d'anatomie végét. du Muséum d'Hist. nat., 61, rue de Buffon. — Paris.

Chevalier (Henri), Ing. des Arts et Man., 14, boulevard Émile-Augier. — Paris.

Chevalier (J., P.), Nég., 50, rue du Jardin-Public. — Bordeaux (Gironde). — **F**

Chevallier (Georges), Notaire. — Montendre (Charente-Inférieure).

Dr Chevallier (Paul). — Compiègne (Oise).

*Chevallier (Raymond), v.-Présid. de la *Soc. d'Agric. de Compiègne*, château de Bois-de-Lihus. — Moyvillers par Estrées-Saint-Denis (Oise).

Chevallier (Victor), Chim. de la *Comp. des Salins du Midi*, 46, rue Pitot. — Montpellier (Hérault).

Chevrel (René), Doct. ès sc., Chef des trav. zool. à la Fac. des Sc., 2 *bis*, rue du Tour-de-Terre. — Caen (Calvados). — **R**.

Chevreux (Édouard), route du Cap. — Bône (départ. de Constantine) (Algérie).

Cheysson (Émile), Insp. gén. des P. et Ch., Prof. à l'Éc. nat. sup. des Mines, 4, rue Adolphe-Yvon. — Paris.

Dr Chiaïs (François), Méd. de l'Hôp., rue Villarey. — Menton (Alpes-Maritimes), l'été à Évian-les-Bains (Haute-Savoie).

Chicandard (Georges-R.), Lic. ès sc. phys., Pharm. de 1re cl., Dir. de la *Soc. anonyme des prod. chim.* — Fontaines-sur-Saône (Rhône). — **R**

Dr Chil y Naranjo (Gregorio). — Palmas (Grand-Canaria). — **R**

Chiris (Léon), Sénateur des Alpes-Maritimes, 23, avenue d'Iéna. — Paris. — **R**

*Dr Chivot (Charles). — Amiens (Somme).

Dr Chobaut (Alfred), 4, rue Dorée. — Avignon (Vaucluse).

Cholley (Paul), Pharm., 2, avenue de La Gare. — Rennes (Ille-et-Vilaine).

Chômienne (Claudius), Ing. des Établis. Arbel. — Rive-de-Gier (Loire).
*Choquin (Albert), Bandagiste, Porte-Jeune. — Mulhouse (Alsace-Lorraine).
Chouët (Alexandre), anc. Juge au Trib. de Com., 19, rue de Milan. — Paris. — **R**
Chouillou (Albert), Agric., anc. Élève de l'Éc. nat. d'Agric. de Grignon. — L'Arba (départ. d'Alger).
Chrétien (Paul, Charles), Insp. de l'Éclairage élect. de la Ville, 15, rue de Boulainvilliers. — Paris.
Dr Christian (Jules), Méd. de la Maison nat. d'aliénés de Charenton, 57, Grande-Rue. — Saint-Maurice (Seine). — **R**
Clamageran (Mme Jules), 57, avenue Marceau. — Paris.
Clamageran (Jules), anc. Min. des Fin., Sénateur, 57, avenue Marceau. — Paris. — **F**
Clarenc (Georges), Prof. de sc. nat. à l'Éc. prat. d'Agric. — Villembits par Trie (Hautes-Pyrénées).
*Dr Claude (Henri), 8, rue des Pyramides. — Paris.
Claude-Lafontaine (Lucien), Banquier, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 32, rue de Trévise. — Paris.
Claudel (Victor), Fabric. de papiers. — Docelles (Vosges).
Claudon (Édouard), Ing. des Arts et Man., 15, rue Hégésippe-Moreau. — Paris.
Claverie (Auguste), Bandagiste., 234, rue du Faubourg-Saint-Martin. — Paris.
Clément (Léopold), Lic. en droit, Agric., Mem. du Cons. gén. — Caumont-sur-Garonne (Lot-et-Garonne).
Clercq (Charles de), 72 *bis*, rue de La Tour. — Paris.
Clermont (Philibert de), Avocat à la Cour d'Ap., 8, boulevard Saint-Michel. — Paris. — **R**
Clermont (Philippe de), s.-Dir. du Lab. de chim. à la Sorbonne, 8, boulevard Saint-Michel. — Paris. — **F**
Clermont (Raoul de), Ing. agron. diplômé de l'Inst. nat. agron., Avocat à la Cour d'Ap., anc. Attaché d'ambassade, 8, boulevard Saint-Michel. — Paris. — **R**
Dr Clos (Dominique), Corresp. de l'Inst., Prof. hon. de la Fac. des Sc., Dir. du Jardin des Plantes, 2, allées des Zéphirs. — Toulouse (Haute-Garonne). — **R**
Clos (Mme Élie), 8, Grand-Rond. — Toulouse (Haute-Garonne).
Dr Clos (Élie), 8, Grand-Rond. — Toulouse (Haute-Garonne).
Clouzet (Ferdinand), Mem. du Cons. gén., 88, cours Victor-Hugo. — Bordeaux (Gironde). — **R**
Coadon (Alexandre), Fabric. de velours, 5, rue de La Comédie.— Saint-Étienne (Loire).
Coccoz (Victor), Chef d'escadron d'Artil. en retraite, 14, avenue du Maine. — Paris.
Cochon (J.), Insp. des Forêts, 6, avenue de Belfort. — Saint-Claude (Jura).
Cochot (Albert), Ing. civ., Archit. de la Ville, 75, Rempart-du-Nord — Angoulême (Charente).
Codron (E.), Fabric. de sucre. — Beauchamps par Gamaches (Somme).
Cohen (Benjamin), Ing. civ., 45, rue de la Chaussée-d'Antin. — Paris.
Cohn (Léon), Trés.-Payeur gén. des Ardennes. — Mézières (Ardennes).
Coignet (Jean), Ing. civ. des Mines, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 12, quai des Brotteaux. — Lyon (Rhône).
Colas (Albert), Publiciste, Les Liserons. — Villeneuve-le-Roi par Ablon (Seine-et-Oise).
Colin (Armand), Édit., 5, rue de Mézières. — Paris.
Dr Collardot (Victor), Méd. de l'Hôp. civ., 3, rue Cléopâtre. — Alger.
*Collignon (Édouard), Insp. gén. des P. et Ch. en retraite, Examin. de sortie à l'Éc. Polytech., 6, rue de Seine. — Paris. — **F**
Collignon (Félix), Dir. des Usines de la *Comp. royale Asturienne.* — Auby-lez-Douai (Nord).
Dr Collignon (René), Méd.-Maj. de 1re cl. au 25e Rég. d'Infant., 6, rue de La Marine. — Cherbourg (Manche).
Collin (Mme), 15, boulevard du Temple. — Paris. — **R**
Collin (Émile), Paléoethnologue, 35, rue des Petits-Champs. — Paris.
Collin (Émile, Charles), Ing. des Arts et Man., 49, rue de Miromesnil. — Paris.
Collot (Louis), Prof. à la Fac. des Sc., Dir. du Musée d'hist. nat., 4, rue du Tillot. — Dijon (Côte-d'Or). — **R**
Collot (Michel), Nég. en cuirs, 29, rue Turbigo. — Paris.
Combes (Camille), Avocat à la Cour d'Ap., 21, rue Vignon. — Paris.
Comité médical des Bouches-du-Rhône, 3, Marché des Capucines. — Marseille (Bouches-du-Rhône). — **R**

Commines de Marsilly (Arthur de), anc. Of. de Caval., villa Saint-Georges. — Saint-Lô (Manche).
Commission archéologique de Narbonne. — Narbonne (Aude).
Commission départementale de Météorologie du Rhône. — Lyon (Rhône).
*__Commolet (Jean-Baptiste)__, Prof. de Math. au Lycée Carnot, 32, rue Lévis. — Paris.
Compagnie des chemins de fer du Midi, 54, boulevard Haussmann. — Paris. — **F**
— — **d'Orléans**, 8, rue de Londres. — Paris. — **F**
— — **de l'Ouest**, 20, rue de Rome. — Paris. — **F**
— — **de Paris à Lyon et à la Méditerranée**, 88, rue Saint-Lazare. — Paris. — **F**
Compagnie des Fonderies et Forges de l'Horme, 8, rue Victor-Hugo. — Lyon (Rhône). — **F**
— **du Gaz de Lyon**, 7, rue de Savoie. — Lyon (Rhône). — **F**
— **Parisienne du Gaz**, 6, rue Condorcet. — Paris. — **F**
— **des Messageries Maritimes**, 1, rue Vignon. — Paris. — **F**
— **des Minerais de fer magnétique de Mokta-el-Hadid** (le **Conseil d'Administration de la**), 26, avenue de l'Opéra. — Paris. — **F**
— **des Mines, Fonderies et Forges d'Alais**, 7, rue Blanche. — Paris. — **F**
— **des Mines de houille de Blanzy (Jules Chagot et Cie)**, à Montceau-les-Mines (Saône-et-Loire), et 44, rue des Mathurins. — Paris. — **F**
— **des Mines de Roche-la-Molière et Firminy**, 13, rue de La République. — Lyon (Rhône). — **F**
— **des Salins du Midi**, 84, rue de La Victoire. — Paris. — **F**
Compayré (Gabriel), Corresp. de l'Inst., Rect. de l'Acad., anc. Député, 30, rue Cavenne. — Lyon (Rhône).
Conrad (Louis, Théophile), anc. Attaché à l'Admin. gén. de l'Assist. pub., 18, Grande-Rue. — Bourg-la-Reine (Seine).
*__Conseil départemental d'Hygiène de l'Aisne.__ — Laon (Aisne).
*__Considère (Armand)__, Corresp. de l'Inst., Ing. en chef des P. et Ch. — Quimper (Finistère).
Constant (Lucien), Avocat, 66, rue des Petits-Champs. — Paris.
*__Contamin (Félix)__, Rent., 16, rue Fénelon. — Lyon (Rhône).
Coppet (Louis de), Chim., villa Irène, rue Magnan. — Nice (Alpes-Maritimes). — **F**
Corbière (Louis), Prof. de Sc. nat. au Lycée, Lauréat de l'Inst., 30, rue Dujardin. — Cherbourg (Manche).
Corbin (Paul), Indust., anc. Élève de l'Éc. Polytech. — Lancey (Isère).
Cordier (Henri), Prof. à l'Éc. des Langues orient. vivantes, 54, rue Nicolo. — Paris. — **R**
Cornet (Auguste), Mem. du Cons. mun., 6, rue de Trévise. — Paris.
Cornil (Mme Victor), 19, rue Saint-Guillaume. — Paris.
Cornil (Victor), Prof. à la Fac. de Méd., Mem. de l'Acad. de Méd., Méd. des Hôp., Sénateur de l'Allier, 19, rue Saint-Guillaume. — Paris.
Cornu (Mme Alfred), 9, rue de Grenelle. — Paris. — **R**
Cornu (Alfred), Mem. de l'Inst. et du Bureau des Longit., Ing. en chef des Mines, Prof. à l'Éc. Polytech., 9, rue de Grenelle. — Paris. — **F**
Cornu (Félix), Fabric. de matières tinct. — Riant-Port par Vevey (Suisse).
Cornu (Mme Maxime), 27, rue Cuvier. — Paris.
*__Cornu (Maxime)__, Prof.-Admin. au Muséum d'hist. nat., Mem. du Cons. sup. de l'Agric., 27, rue Cuvier. — Paris.
Cornuault (Émile), Ing. des Arts et Man., Dir. de la *Soc. anonyme du Gaz et Hauts Fourneaux de Marseille*, 6, rue Le Peletier. — Paris.
Dr Cosmovici (Léon), Prof. à l'Univ., 11, strada Codrescu. — Jassy (Roumanie).
Cossé (Victor), Raffineur, 1, rue Daubenton. — Nantes (Loire-Inférieure).
Cosset-Dubrulle (Édouard) (fils), Fabric. de lampes de sûreté pour mines, 3, rue de Toul. — Lille (Nord).
Cossmann (Maurice), Ing., Chef des serv. techniques de l'Exploit., à la *Comp. des Chem. de fer du Nord*, anc. Élève de l'Éc. cent. des Arts et Man., 95, rue de Maubeuge. — Paris.
Costa-Couraça (João da), Ing. au corps d'Ing. des Trav. pub., 6, rue Rosa-Aranjo. — Lisbonne (Portugal).
Coste (Abdon), Prop., 40, rue des Augustins. — Perpignan (Pyrénées-Orientales).
Coste (Adolphe), Publiciste, 4, cité Gaillard (rue Blanche). — Paris.
Coste (Louis), Doct. ès Let., Biblioth. de la Ville. — Salins (Jura).

Cotard (Charles), Ing., anc. Élève de l'Éc. Polytech., 1, rue Misk. — Péra-Constantinople (Turquie).
Cottance, Nég. en diamants, 39, rue de Châteaudun. — Paris.
Cottancin (Remi, Jean, Paul), Ing. des Arts et Man. (Trav. en ciment avec ossat. métal.), 47, boulevard Diderot. — Paris.
Cottereau-Rhem (Charles). — Pagny-sur-Moselle (Meurthe-et-Moselle).
Cottignies (Paul), Présid. de Ch. à la Cour d'Ap. — Montpellier (Hérault).
Couband (Paul), Sec. gén. de la *Comp. fermière de Vichy*, 18, rue de Bruxelles. — Paris.
Couderc (Alphonse), Nég. en charbons, 3, rue Forissier. — Saint-Étienne (Loire).
Couffinhal (Gustave), Ing., 12, rue de La Préfecture. — Saint-Étienne (Loire).
Coulet (Camille), Libr.-Édit., 5, Grande-Rue. — Montpellier (Hérault).
*Couneau (Émile), Prop., 4, rue du Palais. — La Rochelle (Charente-Inférieure).
Counord (E.), Ing. civ., 127, cours du Médoc. — Bordeaux (Gironde). — **R**
Coupier (T.), anc. Fabric. de prod. chim. — Saint-Denis-Hors par Amboise (Indre-et-Loire).
Coupin (Henri), Doct. ès Sc., Prép. à la Fac. des Sc., 21, boulevard de Port-Royal. — Paris.
Couprie (Louis), Avocat à la Cour d'Ap., 71, rue Saint-Sernin. — Bordeaux (Gironde). — **R**
Couriot (Henri), Prof. à l'Éc. des Hautes-Études com. et à l'Éc. spéc. d'Archit., Chargé de Cours à l'Éc. cent. des Arts et Man., 3, rue de Logelbach. — Paris.
*Courjon (Mme Antonin), 14, rue de La Barre. — Lyon (Rhône).
*Dr Courjon (Antonin), Dir. de la Maison de santé de Meyzieux, 14, rue de La Barre. — Lyon (Rhône).
Dr Courmont (Jules), Agr. à la Fac. de Méd., Chef des trav. de Bactériologie, Méd. des Hôp., 17, rue Victor-Hugo. — Lyon (Rhône).
Courtefois (Gustave), Indust., 14, rue du Temple. — Paris.
Courtois (Henry), Lic. ès Sc. Phys., château de Muges. — Damazan (Lot-et-Garonne).
Courtois de Viçose, 3, rue Mage. — Toulouse (Haute-Garonne). — **F**
Coutagne (Georges), Ing. des Poudres et Salpêtres, Le Défends. — Rousset (Bouches-du-Rhône). — **R**
Coutanceau (Alphonse), Ing. des Arts et Man., 3, rue Michel. — Bordeaux (Gironde).
Couten (Louis), Minotier, 52, rue de Puty. — Verdun (Meuse).
Coutil (Léon), Présid. de la *Soc. normande d'Études préhist.*, rue aux Prêtres. — Les Andelys (Eure).
Coutreau (Léon), Prop. — Branne (Gironde).
Couve (Charles), Courtier d'assurances., 28, rue Castéja. — Bordeaux (Gironde).
Couvreux (Abel), Ing., 78, rue d'Anjou. — Paris.
Couzinet (Henri), anc. Notaire. — Saint-Sulpice-d'Eymet (Dordogne).
Couzy (Louis), Insp.-Ing. des Postes et Télég. — Montpellier (Hérault),
Coyne (Paul, Louis), Prof. à la Fac. de Méd., 8, rue de Verteuil. — Bordeaux (Gironde).
Coze (André) (fils), Dir. de l'Usine à gaz, 5, rue des Romains. — Reims (Marne).
Crapez (Mme Auguste). — Landrecies (Nord).
Crapez (Auguste), Nég. — Landrecies (Nord).
Crapon (Denis). — Pont-Évêque par Vienne (Isère). — **R**
Craponne (Paul de), Ing. princ. de la *Comp. du Gaz*, anc. Élève de l'Éc. cent. des Arts et Man., 2, cours Bayard. — Lyon (Rhône).
Cravoisier (Émile), Mem. du Cons. et Sec. adj. de la *Soc. de Géog. com. de Paris*, 10, rue Lord-Byron. — Paris.
Crépy (Eugène), Filat., 19, boulevard de La Liberté. — Lille (Nord). — **R**
Crépy (Paul), Présid. de la *Soc. de Géog. de Lille*, 28, rue des Jardins. — Lille (Nord). — **R**
Créquy (Mme Octavie), 99, boulevard Magenta. — Paris.
Crespin (Arthur), Ing. des Arts et Man., Mécan., 23, avenue Parmentier. — Paris. — **R**
*Cresson (Georges), Avocat, 13, rue Tour-Notre-Dame. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Creuzan (Mme Georges), 62, rue Sainte-Catherine. — Bordeaux (Gironde).
Creuzan (Georges), Fabric. d'inst. de chirurg., 62, rue Sainte-Catherine. — Bordeaux (Gironde).
Crié (L.), Prof. à la Fac. des Sc., Corresp. de l'Acad. de Méd., 79, avenue du Gué-de-Baud. — Rennes (Ille-et-Vilaine).
Dr Critzman (Daniel), anc. Int. des Hôp., 45, avenue Kléber. — Paris.
*Dr Crocq (Jean), Agr. à l'Univ., Chef de service à l'Hôp. de Molenbeeck, 27, avenue Palmerston. — Bruxelles (Belgique).

Croizier (Jean-Baptiste), Expert-Agron., 52, rue de la Paix. — Saint-Étienne (Loire).
Dr Cros (François), Méd. princ. de 1re cl. de l'Armée en retraite, 6, rue de L'Ange. — Perpignan (Pyrénées-Orientales). — **R**
*Crouan Fernand), Armat., v.-Présid. de la Ch. de Com., 14, rue de L'Héronnière. — Nantes (Loire-Inférieure). — **F**
Crouslé (Léon), Prof. à la Fac. des Let., 58, rue Claude-Bernard. — Paris.
*Crouvès (Édouard), Avocat, 76, Grande-Rue. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
*Crouy (Alexandre), v.-Consul de Suède et de Norvège., Nég., 15, rue du Temple. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Crova (André), Corresp. de l'Inst., Prof. à la Fac. des Sc., 12 *bis*, rue du Carré-du-Roi. — Montpellier (Hérault).
Dr Cruet, 2, rue de la Paix. — Paris.
*Crusel (René), 9, place Sainte-Catherine. — Abbeville (Somme).
Cugnin (Émile, Antoine), Chef de Bat. du Génie en retraite, 192, rue de Vaugirard. — Paris.
Dr Culot (Charles), anc. Int. des Hôp., 6, rue de La République. — Maubeuge (Nord).
Cunisset-Carnot (Paul), Premier Présid. de la Cour d'Ap., 19, cours du Parc. — Dijon (Côte-d'Or). — **R**
Curé (Émile), Prop., anc. s.-Préfet. — Provins (Seine-et-Marne).
Curie (Jules), Lieut.-Colonel du Génie en retraite, 155, boulevard de La Reine. — Versailles (Seine-et-Oise).
Cussac (Joseph de), Insp. adj. des forêts, 4, rue Pierre-Joigneaux. — Beaune (Côte-d'Or).
Cuvelier (Eugène), Prop. — Thomery (Seine-et-Marne).
*Dr Cyon (Élie de), anc. Prof. de Physiol., 4, rue Thann. — Paris.
Dr Dagrève (Élie), Méd. du Lycée et de l'Hôp. — Tournon-sur-Rhône (Ardèche). — **R**
Dr Daguenet (Victor), Méd.-Maj. en retraite, 44, Grande-Rue. — Besançon (Doubs).
Daleau (François). — Bourg-sur-Gironde (Gironde).
Dalligny (A.), anc. Maire du VIIIe arrond., 5, rue Lincoln. — Paris. — **F**
Damoizeau, 17, rue Saint-Ambroise. — Paris.
Damoy (Julien), Nég., 31, boulevard de Sébastopol. — Paris.
Danel, Imprim., 93, rue Nationale. — Lille (Nord).
Daney (Alfred), Nég., anc. Maire, 36, rue de La Rousselle. — Bordeaux (Gironde).
*Danguy (Louis), Prof. départ. d'agric. de la Loire-Inférieure, 1, quai Duquesne. — Nantes (Loire-Inférieure).
*Danguy (Paul), Lic. ès Sc., Prépar. de Botan. au Muséum d'hist. nat., 7, rue de L'Eure. — Paris. — **R**
Daniel (Lucien), Doct. ès Sc. nat., Prof. au Lycée, 28, rue de Paris. — Rennes (Ille-et-Vilaine).
Danton, Ing. civ. des Mines, 6, rue du Général-Henrion. — Neuilly-sur-Seine (Seine). — **F**
Darbas (Louis), Conserv. du Musée Georges Labit, 23, rue d'Orléans. — Toulouse (Haute-Garonne).
Dard (Jules, Marius), Minoterie Narbonne. — Hussein-Dey (départ. d'Alger).
Dr Darin (Gustave), 41, boulevard des Capucines. — Paris.
Darlan (Jean), anc. Min. de la Justice, Mem. du Cons. gén. de Lot-et-Garonne, 22, rue de Bellechasse. — Paris.
Darras (A.), Nég., 1, rue Keller. — Paris.
Darrasse (Léon), Fabric. de prod. chim., 13, rue Pavée-Marais. — Paris.
Dr Darzens (Georges), Répét. de Chimie à l'Éc. Polytech., 24, rue de La Cerisaie. — Paris.
Dr Dassieu (Mathieu), 6, rue Serviez. — Pau (Basses-Pyrénées).
Dassonville (Charles, Léon), Doct. ès sc., Vétér. au 12e Rég. d'Artil. — Vincennes (Seine).
Dattez, Pharm., 17, rue de La Villette. — Paris.
Dauriat, Chef de dépôt en retraite de la *Comp. des Chem. de fer de l'Est*, 18, rue Lécluse. — Paris.
Dautzenberg (Philippe), Zool., 213, rue de L'Université. — Paris.
Davanne (Alphonse), v.-Présid. de la *Soc. franç. de Photog.*, 82, rue des Petits-Champs. — Paris.
Daveluy (Charles), Dir. gén. hon. des Contrib. dir. et du Cadastre, 107, boulevard Brune. — Paris.
David (Arthur), 29, rue du Sentier. — Paris. — **R**
*David (Émile), Pharm. — Objat (Corrèze).

Daymard (Victor), anc. Ing. de la Marine, Ing. en chef de la *Comp. gén. Transat.*, 47, rue de Courcelles. — Paris.
*Debreuil (Charles), Avocat à la Cour d'Ap., 25, rue de Châteaudun. — Paris.
*Decès (Mme Arthur), 70, rue Chanzy. — Reims (Marne).
*Dr Decès (Arthur), Prof. à l'Éc. de Méd., 70, rue Chanzy. — Reims (Marne).
Dr Dechamp (Paul, Jules), Méd. princ. de la Marine en retraite, villa Richelieu. — Arcachon (Gironde).
*Déchet (Louis, J.-B.), de la Maison Leplâtre frères de Paris, 17, rue Paul-Bert. — Moulins (Allier).
*Dr Decréquy (Henri), 24 *bis*, rue Victor-Hugo. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Defforges (Gilbert), Colonel d'Infant., Breveté hors cadre, ambassade de France. — Constantinople (Turquie).
Defrenne (Adolphe), Prop., 295, rue Nationale. — Lille (Nord).
Degeorge (Hector), Archit. S. C., Expert près le Trib. civ. et le Cons. de Préfect. de la Seine, 151, boulevard Malesherbes. — Paris.
Deglatigny (Louis), Nég. en bois, 11, rue Blaise-Pascal. — Rouen (Seine-Inférieure). — **R**
Degorce (Marc, Antoine), Pharm. en chef de la Marine en retraite, 42, rue des Semis. — Royan-les-Bains (Charente-Inférieure). — **R**
Degousée (Edmond), Ing. des Arts et Man., 164, boulevard Haussmann. — Paris. — **F**
*Deguine (Henri), Comptable de Banque, 4, rue Auguste-d'Hauttefeuille. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Dehaut (E.), 147, rue du Faubourg-Saint-Denis. — Paris.
Dehaut (Félix), Pharm. de 1re cl., 147, rue du Faubourg-Saint-Denis. — Paris.
Dr Dehenne (Albert), 34, rue de Berlin. — Paris.
Dehérain (Pierre, Paul), Mem. de l'Inst., Prof. au Muséum d'hist. nat. et à l'Éc. nat. d'Agric. de Grignon, 1, rue d'Argenson. — Paris.
Dehesdin (Gaston), Dir. de la *Soc. anonyme des Établissements Henry-Lepaute*, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 11, rue Desnouettes. — Paris.
Déjardin (E.), Pharm. de 1re cl., anc. Int. des Hôp., 109, boulevard Haussmann. — Paris.
*Dr Déjardin (Paul), 73, boulevard Auguste-Mariette. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Dejean de Fonroque (Abel), Chef de serv. de la *Comp. du Canal de Suez* en retraite, 202, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Dejou (Paul), Pharm. de 1re cl. — La Ferté-Alais (Seine-et-Oise).
Dr Delabost (Merry), Dir. hon. et Prof. de l'Éc. de Méd., Chirurg. en chef de l'Hôtel-Dieu et des Prisons, 76, rue Ganterie. — Rouen (Seine-Inférieure).
Delacour (Théodore), 70, rue de La Faisanderie. — Paris.
Delafon (Maurice), Ing. sanitaire, Indust., 14, quai de La Rapée. — Paris.
Delage (Pierre, Joseph), Ing. des Arts et Man., Adj. au Maire du XIe arrond., 90, boulevard Richard-Lenoir. — Paris.
Delage (Yves,) Prof. à la Fac. des Sc. de Paris, 14, rue du Marché. — Sceaux (Seine).
Delagrave (Charles), Libr.-Édit., 15, rue Soufflot. — Paris.
*Delahodde-Destombes (Victor), Nég., 19, rue Gauthier-de-Châtillon. — Lille (Nord).
Delaire (Alexis), Sec. gén. de la *Soc. d'Économ. sociale*, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 238, boulevard Saint-Germain. — Paris. — **R**
Dr Delaporte, 24, rue Pasquier. — Paris. — **R**
Delattre (Carlos), Filat., anc. Élève de l'Éc. Polytech., 126, rue Jacquemars-Giélée. — Lille (Nord). — **R**
*Delattre-Buron (Guillaume), Rédac. en chef de l'*Express*, 23, rue de Campaigne. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Delaunay (Henri), Ing. des Arts et Man., 39, rue d'Amsterdam. — Paris. — **R**
Delaunay-Belleville (Louis), Ing.-Construc., anc. Élève de l'Éc. Polytech., 17, boulevard Richard-Wallace. — Neuilly-sur-Seine (Seine). — **R**
Delbosc (Hippolyte), Dir. des Contrib. dir., 13, rue des Croisiers. — Caen (Calvados).
*Delbrück (Jules), Agric., 42, cours du Chapeau-Rouge. — Bordeaux.
Delcominète (Émile), Prof. à l'Éc. sup. de Pharm., 23, rue des Ponts. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).
De L'Épine (Paul), Rent., 7, rue de La Grande-Chaumière. — Paris. — **R**
Delesse (Mme Vc), 59, rue Madame. — Paris. — **R**
Delessert de Mollins (Eugène), anc. Prof., villa Verte-Rive. — Cully (canton de Vaud) (Suisse). — **R**
Delestrac (Lucien), Ing. en chef des P. et Ch., 3, rue Marengo. — Saint-Étienne (Loire). — **R**

Dr Delineau (Auguste, Henri,), anc. Présid. de la *Soc. médic. des Praticiens.*, 20, boulevard Richard-Lenoir. — Paris.
*Delisle (Mme Fernand), 35, rue de L'Arbalète. — Paris.
*Dr Delisle (Fernand), 35, rue de L'Arbalète. — Paris.
Delmas (Charles), Prop. — Carmaux (Tarn.
Delmas (Fernand), Ing., Archit., Prof. d'Archit. à l'Éc. cent. des Arts et Man., 4, rue de Lota (135, rue de Longchamps). — Paris.
Delmas (Jules), Étud., 4, place Longchamps. — Bordeaux (Gironde).
Delmas (Julien), Armat., 42, quai Duperré. — La Rochelle (Charente-Inférieure).
Delmas (Louis, Eugène), Ing. princ. chez MM. Schneider et Cie, anc. Elève de l'Éc. Polytech., 28, route d'Épinac. — Le Creusot (Saône-et-Loire).
Dr Delmas (Maurice), Méd. des Thermes de Dax, 4, place Longchamps. — Bordeaux (Gironde).
Delmas (Mme Ve Paul), 5, place Longchamps. — Bordeaux (Gironde). — **R**
Deloche (René), Insp. gén. des P. et Ch., 78, rue Mozart. — Paris.
Delocre, Insp. gén. des P. et Ch., 1, rue Lavoisier. — Paris.
Delomier (Julien), Fabric. de rubans. — Feurs (Loire).
Delon (Ernest), Ing. des Arts et Man., 27, rue Aiguillerie. — Montpellier (Hérault). — **R**
Dr Delore (Xavier), Corresp. nat. de l'Acad. de Méd., Agr. à la Fac. de Méd., anc. Chirurg. en chef de la Charité, 22, rue Saint-Joseph. — Lyon (Rhône). — **F**
Delorme (Eugène), Chef de Bureau au Min. des Fin., 14, rue du Regard. — Paris.
Delort (Jean-Baptiste), Prof. au Collège. — Saint-Claude (Jura).
Delrieu, anc. Notaire, 42, rue des Trois-Conils. — Bordeaux (Gironde).
Délugin (Mme Antoine), 26, rue La Boëtie. — Périgueux (Dordogne).
Délugin (Antoine), anc. Pharm., 26, rue La Boëtie. — Périgueux (Dordogne).
Delune (Théodore), Nég. en ciment, 94, quai de France. — Grenoble (Isère).
Deluns-Montaud (Pierre), anc. Min. des Trav. pub., Min. plénipotentiaire, Chef de la Div. des Archives au Min. des Af. étrangères, 3, rue des Beaux-Arts. — Paris.
Dr Delvaille (Camille). — Bayonne (Basses-Pyrénées). — **R**
Demarçay (Eugène), anc. Répét. à l'Éc. Polytech., 8 *bis*, boulevard de Courcelles. — Paris. — **R**
Demay (Prosper), Entrep. de trav. pub., 18, rue Chaptal. — Paris. — **F**
Demesmay (Félix), Fabric. de ciment de Portland. — Cysoing (Nord).
Démichel (Alphonse), Construc. d'inst. de précis., 24, rue Pavée-Marais. — Paris.
Demierre (Marius), 3, rue de Rouvray. — Neuilly-sur-Seine (Seine).
Dr Demonchy (Adolphe), 37, rue d'Isly. — Alger. — **R**
Démonet (François, Charles), Ing. des Arts et Man., Mem. du Cons. mun., 19, rue de La Commanderie. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).
Demons (Albert), Prof. à la Fac. de Méd., Corresp. nat. de l'Acad. de Méd., 18, cours du Jardin-Public. — Bordeaux (Gironde).
*Demont-Breton (Adrien), Artiste-Peintre. — Wissant (Pas-de-Calais) et Montgeron (Seine-et-Oise).
Demoussy (Émile), Assistant de physiol. végét. au Muséum d'hist. nat., 10, rue Chaptal. — Levallois-Perret (Seine).
Denigès (Georges), Prof. de Chim. biol. à la Fac. de Méd., 53, rue d'Alzon. — Bordeaux (Gironde). — **R**
Deniker (Joseph), Doct. ès sc., Biblioth. du Muséum d'hist. nat., 36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire. — Paris.
Denise (Lucien), Archit., Ing. des Arts et Man., 17, rue d'Antin. — Paris.
Denoyel (Antonin), Prop., 9, rue du Plat. — Lyon (Rhône).
Denuzière (Charles), Distillateur-Liquoriste, 6, rue du Général-Foy. — Saint-Étienne (Loire).
Denys (Marcel), Maître de verreries. — Courcy par Loivre (Marne).
Denys (Roger), Ing. en chef des P. et Ch., 1, rue de Courty. — Paris. — **R**
Depaul (Henri), Agric., château de Vaublanc. — Plemet (Côtes-du-Nord). — **R**
Dépierre (Joseph), Ing.-Chim. — Cernay (Alsace-Lorraine). — **R**
*Déplanque (J.), Ing. hydraul., 34, rue Tour-Notre-Dame. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Deprez (Édouard), Chef de Divis. à la Préf. de l'Aisne, 8, rue Milon-de-Martigny. — Laon (Aisne).
Deprez (Marcel), Mem. de l'Inst., Prof. au Conserv. nat. des Arts et Mét., 23, avenue de Marigny. — Vincennes (Seine).

Dérouaille (Victor) (père), Ing. civ., 14, avenue de Launay. — Nantes (Loire-Inférieure).
Dr Deroye (André), Dir. de l'Éc. de Méd., 17, rue Piron. — Dijon (Côte-d'Or).
Deroye (Fernand), Insp. adj. des Forêts, 1, rue Sambin. — Dijon (Côte-d'Or).
Dervillé (Stéphane), Nég. en marbres, Présid. du Trib. de Com., 37, rue Fortuny. — Paris. — **R**
Desbois (Émile), 17, boulevard Beauvoisine. — Rouen (Seine-Inférieure). — **R**
Desbonnes (F.), Nég., 5, cours de Gourgues. — Bordeaux (Gironde). — **R**
Descamps (Maurice), Ing. des Arts et Man., 22, rue de Tournai. — Lille (Nord).
Deschamps (Arnold), v.-Présid. au Trib. de 1re inst., 17, rue de la Poterne. — Rouen (Seine-Inférieure).
Dr Deschamps (Eugène), Prof. de Phys. à l'Éc. de Méd., 22, rue la Monnaie. — Rennes (Ille-et-Vilaine).
Des Étangs (A.), Présid. hon. du Trib. civ. — Châtillon-sur-Seine (Côte-d'Or).
Desharnoux, 69, rue Monge. — Paris.
*Deshayes (Mlle Charlotte), 35, rue Pavée. — Rouen (Seine-Inférieure).
*Dr Deshayes (Charles), anc. Méd. des Hôp., Méd. des Douanes et des *Chem. de fer de l'Ouest*, 35, rue Pavée. — Rouen (Seine-Inférieure).
Deshayes (Victor), Ing. civ. des Mines, 79, rue Claude-Bernard. — Paris.
Deslandres (Henri), Doct. ès Sc., Astronome à l'Observatoire de Meudon, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 43, rue de Rennes. — Paris.
*Deslandres (Paul), Archiv.-Paléog., 62, rue de Verneuil. — Paris.
*Desmarets, Dir. de l'Observat. météor., 11, rue Fortier.— Douai (Nord).
Desmaroux (Louis), Ing. en chef des Poudres et Salpêtres, en retraite, 32, rue Lacépède. — Paris.
Desmarres (Robert), Ing. civ. des Mines, 20, rue de Penthièvre. — Paris.
*Dr Desnos (Ernest), Sec. gén.. de l'*Assoc. française d'Urologie*, 31, rue de Rome. — Paris.
Desormos, Ing. en chef des P. et Ch. — Sisteron (Basses-Alpes).
Despécher (Jules), 37, rue Caumartin. — Paris.
Despierres (Albert, Léon), Étud. en Méd., 21, rue Bréa. — Paris.
Dr D'Espine (Adolphe), Prof. de Pathol. int., 6, rue Beauregard. — Genève (Suisse).
*Desplats (Henri), Doyen de la Fac. libre de Méd. et de Pharm., 56, boulevard Vauban. — Lille (Nord).
Dr Desprez (Eugène, Marius), 27, rue de La Sous-Préfecture. — Saint-Quentin (Aisne).
Desprez (H.), Dir. du *Comptoir Maritime*, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 6, place de La Bourse. — Paris.
Desroziers (Edmond), Ing. élect., Expert près le Trib. de la Seine et Arbitre près le Trib de Com., 10, avenue Frochot. — Paris.
Dr Destot (Étienne), 15, rue Saint-Dominique. — Lyon (Rhône).
Dethan (Adhémar), Pharm. de 1re cl., 25, rue Baudin. — Paris.
Dethan (Georges), Étud. en Pharm., 26, rue Baudin. — Paris.
Détroyat (Arnaud). — Bayonne (Basses-Pyrénées). — **R**
Deullin (Marcel), Ing. des Arts et Man., 24, rue du Collège. — Épernay (Marne).
Devay (Justin), 82, rue Taitbout. — Paris.
Devienne (Joseph), Cons. à la Cour d'Ap., 1, rue Vaubecour. — Lyon (Rhône).
Deville (Jules), Nég., Mem. de la Ch. de Com., 24, rue Lafon. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
*Dewatines (Félix), Relieur, Artiste-Peintre, Admin. du Musée des Arts décoratifs, 87, rue Nationale. — Lille (Nord).
*Dickson (David), Dir. de l'Éc. pratique d'Agric. du Pas-de-Calais. — Berthonval-Mont-Saint-Éloy (Pas-de-Calais).
Dida (A.), Chim., 22, boulevard des Filles-du-Calvaire. — Paris. — **R**
Diéderichs-Perrégaux, Manufac. — Jallieu par Bourgoin (Isère).
Dietz (Émile), Pasteur. — Rothau (Alsace-Lorraine). — **R**
Dieulafoy (Georges), Prof. à la Fac. de Méd., Mem. de l'Acad. de Méd., Méd. des Hôp., 38, avenue Montaigne. — Paris.
Digeon (Jules), Ing.-Construct. de modèles pour l'Enseign., 19, rue du Terrage. — Paris.
*Dislère (Mme Paul), 10, avenue de l'Opéra. — Paris.
*Dislère (Paul), Présid. de Sec. au Cons. d'État, anc. Ing. de la Marine, Présid. du Cons. d'admin. de l'Éc. coloniale, 10, avenue de l'Opéra. — Paris. — **R**
Doin (Octave), Libr.-Édit., 8, place de l'Odéon. — Paris.
Doisy (H., L.), Fabric. de sucr. et Cultivat. — Margny-lez-Compiègne (Oise).
Dollfus (Adrien), Dir. de la *Feuille des Jeunes Naturalistes*, 35, rue Pierre-Charron. — Paris.

Dollfus (Mme **Auguste**), 53, rue de La Côte. — Le Havre (Seine-Inférieure). — **F**
Dollfus (**Auguste**), Présid. de la *Soc. indust.* — Mulhouse (Alsace-Lorraine).
Dollfus (**Charles**), 16, avenue Bugeaud. — Paris.
Dollfus (**Gustave**), Ing. des Arts et Man., Filat. — Mulhouse (Alsace-Lorraine). — **R**
Dombre (**Louis**), Ing. civ. des Mines, Admin. des *Mines de Douchy.* — Lourches (Nord).
Domergue (**Albert**), Prof. à l'Éc. de Méd., 341, rue Paradis. — Marseille (Bouches-du-Rhône). — **R**
Donnadieu, Prof. à la Fac. catholique, 13, rue Basse-du-Port-au-Bois. — Lyon (Rhône).
Dr **Donnezan** (**Albert**), Présid. de la *Soc. des Méd. et Pharm. des Pyrénées-Orient.*, 5, rue Font-Froide. — Perpignan (Pyrénées-Orientales).
Dr **Dor** (**Henri**), Prof. hon. à l'Univ. de Berne, 9, rue du Président-Carnot. — Lyon (Rhône).
*Dr **Dorain** (**Albert**), Méd.-Insp. des Éc. pub., 2, rue de L'Échelle. — Nantes (Loire-Inférieure).
*Douay (Léon), 1, rue Durante (villa Ninck). — Nice (Alpes-Maritimes). — **R**
Doumenjou (**Paul**), Avoué. — Foix (Ariège).
Doumer (**Emmanuel**), Prof. à la Fac. de Méd., 57, rue Nicolas-Leblanc. — Lille (Nord).
Doumerc (**Jean**), Ing. civ. des Mines, 61, rue d'Alsace-Lorraine. — Toulouse (Haute-Garonne). — **R**
Doumerc (**Paul**), Ing. civ., 36, rue du Vieux-Raisin. — Toulouse (Haute-Garonne). — **R**
Doumergue (**François**), Prof. au Lycée, 22, boulevard de Sébastopol. — Oran (Algérie).
Douvillé (**Henri**), Ing. en chef, Prof. à l'Éc. nat. sup. des Mines, 207, boulevard Saint-Germain. — Paris. — **R**
Dr **Doyon** (**A.**), Associé nat. de l'Acad. de Méd., Méd. des Eaux. — Uriage (Isère), et 27, rue de Jarente. — Lyon (Rhône).
Drake del Castillo (**Emmanuel**), 2, rue Balzac. — Paris. — **F**
*Dramard (Léon), Rent., 8, rue Saint-Vincent. — Fontenay-sous-Bois (Seine).
Dr **Dransart**. — Somain (Nord). — **R**
Dr **Dresch**. — Pontfaverger (Marne).
Dreyfus (**Félix**), Nég., 1, rue Bonaparte. — Paris.
*Drouet (Paul), Prop., 23, rue Jean-Romain. — Caen (Calvados.)
Drouin (**Alexis**), Ing.-Chim., 95, rue de Rennes. — Paris.
*Dr **Drouineau** (**Gustave**), Insp. gén. des Serv. admin. au Min. de l'Int., 19, rue Le Verrier. — Paris.
*Drouineau (Paul), Adj. à l'Intendance milit., 19, rue Le Verrier. — Paris.
*Druart (Émile), Nég. en matér. de construc. et charbons de terre, 37, chaussée du Port. — Reims (Marne).
Dubail-Roy (**Gustave**), Sec. de la *Soc. belfortaine d'Émulation*, 42, faubourg de Montbéliard. — Belfort.
Dubertret (**L.-M.**), Prop., 11, rue Newton. — Paris.
Dubiau (**Paul**), Ing. de l'*Assoc. des Prop. d'appareils à vapeur du Sud-Est*, 80, rue Paradis. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Dubief (Mlle), 9 *bis*, rue de Moscou. — Paris.
Dr **Dubief** (**Henri**), Méd.-Insp. des épidémies du départ. de la Seine, 9 *bis*, rue de Moscou. — Paris.
Dr **Dublassy** (**Étienne**), 44, rue de la République. — Oullins (Rhône).
Dubois (**Albert**), anc. Juge sup. au Trib. civ. — La Châtre (Indre).
Dubois (**Frédéric**), s.-Dir. de l'Imprim. Chaix, 20, rue Bergère. — Paris.
Dubois (**Henri**), Prop., 19, rue de Berri. — Paris.
Dubois (**Marcel**), Professeur à la Fac. des Lettres., 76, rue Notre-Dame-des-Champs. — Paris.
Dr **Dubois** (**Raphaël**), Professeur à la Fac. des Sc., 27, rue du Juge-de-Paix. — Lyon (Rhône).
Dubois de l'Estang (**Étienne**), Insp. des Fin., 43, rue de Courcelles. — Paris.
Dubourg (**A.**), Avoué à la Cour d'Ap., 51, rue de La Devise. — Bordeaux (Gironde).
Dubourg (**Élisée**), Doct. ès sc., Chef des trav. de chim. à la Fac. des Sc., 66, rue Pélegrin. — Bordeaux (Gironde).
Dubourg (**Georges**), Nég. en drap., 27, rue Sauteyron. — Bordeaux (Gironde). — **R**
Dubourg (**Paul**), Nég., Mem. du Cons. gén., 5, rue du Perron. — Besançon (Doubs).
*Dubout (Édouard), Fabric. d'Huile, 84, rue du Moulin-à-Vapeur. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).

*Duburcq-Gastellier (Félix-Amable), Rent., rue de Coulommiers. — La Ferté-sous-Jouarre (Seine-et-Marne).
Duchâtaux (Victor), Avocat, anc. Présid. de l'*Acad. nat. de Reims*, 12, rue de L'Échauderie. — Reims (Marne).
Duchemin (Émile), Présid. de la Ch. de Com., 33, place Saint-Sever. — Rouen (Seine-Inférieure).
Duchemin (Paul, Henri), Dir. de la *Comp. gén. des Transports*, 33, place Saint-Sever. — Rouen (Seine-Inférieure).
Duclaux (Émile), Mem. de l'Inst. et de l'Acad. de Méd., Prof. à la Fac. des Sc. et à l'Inst. nat. agron., 35 *bis*, rue de Fleurus. — Paris. — **R**
Duclos (Lucien), Fabric. de prod. chim. — Croisset par Dieppedale (Seine-Inférieure).
Ducor (Mme Paul), 87, avenue de Villiers. — Paris.
Ducor (Mlle Marie-Thérèse), 87, avenue de Villiers. — Paris.
Dr Ducor (Paul), 87, avenue de Villers. — Paris.
Ducreux (Alfred), Nég., Consul du Paraguay, Mem. du Cons. d'arrond., 9, boulevard National. — Marseille (Bouches-du-Rhône). — **R**
Ducrocq (Henri), Cap. d'Artil., Breveté d'Ét.-Maj., 79, avenue Bosquet. — Paris. — **R**
Dufay (Adrien), Biblioth. de la Ville, 7, rue du Puits-Chatel. — Blois (Loir-et-Cher).
Dufet (Henri), Maître de conf. à l'Éc. norm. sup., Prof. de Phys. au Lycée Saint-Louis, 35, rue de L'Arbalète. — Paris.
Dufour (Léon), Dir.-adj. du Lab. de Biologie végét. — Avon (Seine-et-Marne). — **R**
*Dr Dufour (Marc), Rect., Prof. d'Ophtalmol. à l'Univ., 7, rue du Midi. — Lausanne (Suisse). — **R**
Dufresne, Insp. gén. de l'Univ., 61, rue Pierre-Charron. — Paris. — **R**
Dufresne (L.), Lieut. de vaisseau en retraite, La Chaletière. — Sainte-Honorine-la-Guillaume (Orne).
Duguet (Francis), Chim., 12, rue Le Peletier. — Paris.
Dr Duguet (Jean-Baptiste), Mem. de l'Acad. de Méd., Agr. à la Fac. de Méd., Méd. des Hôp., 60, rue de Londres. — Paris.
Duguet (Raymond), Étud., 60, rue de Londres. — Paris.
*Duhotoy (Charles), Entrep. de Trav. pub. — Saint-Martin-lez-Boulogne par Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Dr Dulac (H.), 14, boulevard Lachèze. — Montbrison (Loire). — **R**
Dr Du Lac (Dieudonné). — La Gauphine par Cazouls-les-Béziers (Hérault).
Dumas (Hippolyte), Indust., anc. Élève de l'Éc. Polytech. — Mousquety par l'Isle-sur-Sorgue (Vaucluse). — **R**
Dumas-Edwards (Mme J.-B.), 57, rue Cuvier. — Paris. — **R**
Dumée (Paul,), Pharm., vis-à-vis la Cathédrale. — Meaux (Seine-et-Marne).
Duminy (Anatole), Nég. en vins de Champagne. — Ay (Marne). — **R**
Dumollard (Félix), 6, rue Hector-Berlioz. — Grenoble (Isère).
Dumon (Augustin), Sénateur, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 7, Marché des Capucines. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Dumont (Arsène), Démog., 17, rue de Bras. — Caen (Calvados).
Dumont (Paul, Charles), Doct. en droit, Biblioth. de l'Univ., 16, place de La Carrière. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).
*Dunand (H.), Ing. civ., 27, rue Marignan. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
*Dr Dunogier (Simon), 51, cours de Tourny. — Bordeaux (Gironde).
Du Pasquier, Nég., 6, rue Bernardin-de-Saint-Pierre. — Le Havre (Seine-Inférieure).
Dr Dupau (Justin), Chirurg. en chef de l'Hôtel-Dieu, 1, Jardin Royal. — Toulouse (Haute-Garonne).
Duplay (Simon), Prof. à la Fac. de Méd., Mem. de l'Acad. de Méd., Chirurg. des Hôp., 10, rue Cambacérès. — Paris. — **R**
Dupont (F.), Chim., Sec. gén. de l'*Assoc. des Chim. de Sucreries et Distilleries*, 37, rue de Dunkerque. — Paris. — **R**
Dr Dupouy (Abel), 43, avenue du Maine. — Paris.
Dupouy (Eugène), Sénateur de la Gironde, Présid. du Cons. gén., 109, rue Croix-de-Seguey. — Bordeaux (Gironde). — **F**
Dupré (Anatole), Chim., 36, rue d'Ulm. — Paris. — **R**
Dr Dupuis, Mem. du Cons. gén., 1, rue de Poitiers. — Bressuire (Deux-Sèvres).
Dupuis (Charles), Dispacheur consult. de la marine, 3, rue Pajou. — Paris. — **R**
Dupuy (Henri), 22, avenue de Tourville. — Paris.
Dupuy (Léon), Prof. au Lycée, 43, cours du Jardin-Public. — Bordeaux (Gironde). — **F**

Dupuy (Paul), Prof. à la Fac. de Méd. de Bordeaux, 16, chemin d'Eysines. — Caudéran (Gironde). — **F**

Duran (Paul, Émile), Ing. des Arts et Man., Nég., route d'Eauze. — Condom (Gers).

Duran-Loriga (Juan, J.), Command. d'Artil. et Prof. de Math., 20, plaza de Maria Pita. — La Corogne (Espagne).

Durand (Eugène), Prof. à l'Éc. nat. d'Agric., 6, rue du Cheval-Blanc. — Montpellier (Hérault).

Dr Durand (Jean), Méd. des Hôp., 116, cours d'Alsace-et-Lorraine. — Bordeaux (Gironde).

Durand-Claye (Mme Ve Alfred). — La Bretèche par Palaiseau (Seine-et-Oise) et l'hiver 69, rue de Clichy. — Paris.

Durand-Claye (Léon), Insp. gén. des P. et Ch. en retraite, 81, rue des Saints-Pères. — Paris.

Durand-Gasselin (Hippolyte-Marie), Indust., 10, passage Saint-Yves. — Nantes (Loire-Inférieure).

Duranteau (Mme la Baronne Albert), château de Laborde d'Antran. — Ingrande par Châtellerault (Vienne).

Duranteau (le Baron Albert), Prop., château de Laborde d'Antran. — Ingrande par Châtellerault (Vienne).

Dr Durante (Gustave), anc. Int. des Hôp., 32, avenue Rapp. — Paris.

Dr Dureau (Alexis), Biblioth. de l'Acad. de Méd., Archiv. hon. de la *Soc. d'Anthrop. de Paris*, 49, rue des Saints-Pères. — Paris.

Durègne (Mme Ve E.), 22, quai de Béthune. — Paris.

Durègne (Émile), Ing. des Télég., 34, cours de Tourny. — Bordeaux (Gironde).

Duret (Théodore), Homme de lettres, 4, rue Vignon. — Paris.

Dr Duroselle (Fernand), 17, rue de la Pâture. — Amiens (Somme).

***Duroy de Bruignac (Albert)**, Ing. des Arts et Man., 15, rue du Sud. — Versailles (Seine-et-Oise).

Durthaller (Albert), Nég. — Altkirch (Alsace-Lorraine).

Dussaud (Élie), Prop., 31, cours Pierre-Puget. — Marseille (Bouches-du-Rhône). — **R**

Dussaut (Louis), Recev. princ. des Contrib. indir., Entreposeur des Tabacs. — Châtellerault (Vienne).

Dutailly (Gustave), anc. Prof. à la Fac. des Sc. de Lyon, Député de la Haute-Marne, 84, rue du Rocher. — Paris. — **R**

Dutens (Alfred), 12, rue Clément-Marot. — Paris.

***Dr Dutertre (Émile)**, Chirurg. de l'Hôp. Saint-Louis, 12, rue de La Coupe. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).

***Dutertre (Jules)**, Pharm., 36, rue Victor-Hugo. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).

Duval (Edmond), Ing. en chef des P. et Ch. en retraite, 51, rue La Bruyère. — Paris. — **R**

Duval (Mathias), Prof. à la Fac. de Méd., Mem. de l'Acad. de Méd., Prof. d'Anat. à l'Éc. nat. des Beaux-Arts, 11, cité Malesherbes (rue des Martyrs). — Paris. — **R**

Duvergier de Hauranne (Emmanuel), Mem. du Cons. gén. du Cher, 3, rue Gounod. — Paris et château d'Herry (Cher).

Duvert (Georges), Indust., La Gabie. — Verneuil-sur-Vienne (Haute-Vienne).

Dybowski (Jean), Insp. gén. de l'Agric. coloniale, Dir. du Jardin d'Essai colonial. — Vincennes (Seine).

***Early (Ch., Sydney)**, Ing. civ., 41, rue du Bras-d'Or. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).

Ecoffey (Eugène), Entrep., 24, rue Dauphine. — Paris.

École spéciale d'Architecture, 136, boulevard Montparnasse. — Paris.

***Égli (Arthur)**, anc. Indust., 71, boulevard Magenta. — Paris.

Église évangélique libérale (M. Charles Wagner, pasteur), 91, boulevard Beaumarchais. — Paris. — **F**

Eichthal (Eugène d'), Admin. de la *Comp. des Chem. de fer du Midi*, 144, boulevard Malesherbes. — Paris. — **R**

Eichthal (Louis d'), château des Bézards. — Sainte-Geneviève-des-Bois par Châtillon-sur-Loing (Loiret). — **R**

Élie (Eugène), Manufac., 50, rue de Caudebec. — Elbeuf-sur-Seine (Seine-Inférieure). — **R**

Elisen, Ing., Admin. de la *Comp. gén. Transat.*, 153, boulevard Haussmann. — Paris. — **R**

***Ellie (Raoul)**, Ing. des Arts et Man. — Cavignac (Gironde). — **R**

Emerat, Nég., rue d'Orléans. — Oran (Algérie).
Dr Emery (Émile), anc. Int. des Hôp., 5, rue de Rome. — Paris.
Engel (Michel), Relieur, 91, rue du Cherche-Midi. — Paris. — **F**
*Enlart (Mlle Antoinette). — Airon-Saint-Vaast par Montreuil-sur-Mer (Pas-de-Calais).
*Enlart (Mme Camille), 56, rue Notre-Dame-des-Champs. — Paris.
*Enlart (Camille), Mem. résid. de la *Soc. des Antiquaires de France*, 56, rue Notre-Dame-des-Champs. — Paris.
Érard (Paul), Ing. des Arts et Man. — Jolivet par Lunéville (Meurthe-et-Moselle).
Erceville (le Comte Charles d'), 42, rue de Grenelle. — Paris.
Espous (le Comte Auguste d'), rue Salle-de-l'Évêque. — Montpellier (Hérault). — **R**
Essars (Pierre des), s.-Chef au Secrét. gén. de la Banque de France, 14, rue d'Édimbourg. — Paris.
Dr Eternod, Prof. à l'Univ. de Genève. — Les Acacias (canton de Genève), (Suisse).
Dr Eury. — Charmes-sur-Moselle (Vosges).
Eymard (Albert), Usine de Neuilly-sur-Seine, 14, rue des Huissiers. — Neuilly-sur-Seine (Seine).
*Eysséric (Joseph), Artiste-Peintre, 14, rue Duplessis. — Carpentras (Vaucluse). — **R**
Dr Fabre (Albert), 23, rue Truffault. — Paris.
Fabre (Charles), Doct. ès sc., Prof. adj. à la Fac. des Sc., Dir. de la Stat. agronom., 18, rue Fermat. — Toulouse (Haute-Garonne).
Fabre (Cyprien), Nég., anc. Présid. de la Ch. de Com., 71, rue Sylvabelle. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Fabre (Ernest), Ing. des Arts et Man., Dir. de la *Soc. anonyme des Chaux hydraul. de l'Homme-d'Armes*. — L'Homme-d'Armes par Montélimar (Drôme).
Fabre (Georges), Insp. des Forêts, anc. Élève de L'Éc. Polytech., 28, rue Ménard. — Nîmes (Gard). — **R**
Fabre, anc. Examin. à l'Éc. spéc. milit., 135, boulevard Saint-Michel. — Paris.
Fabrègue (Jules), Chef de bureau au Min. de la Justice, 3, rue des Feuillantines. — Paris.
Dr Fabriès (Ernest). — Sidi-Bel-Abbès (départ. d'Oran) (Algérie).
Dr Fage (Arthur), Prof. à l'Éc. de Méd., 17, rue Pierre-l'Ermite. — Amiens (Somme).
Faget (Marius), Archit., 34, rue du Palais-Gallien. — Bordeaux (Gironde).
Fagnon (Ernest), Nég. en vins, Mem. du Cons. mun., 42, rue de Battant. — Besançon (Doubs).
Faguet (L., Auguste), Chef des trav. pratiques d'Hist. nat. à la Fac. de Méd. 26, avenue des Gobelins. — Paris.
*Dr Faguet (Charles), anc. Chef de clin. à la Fac. de Méd. de Bordeaux, 8, rue du Palais. — Périgueux (Dordogne).
Faillet (Eugène), Mem. du Cons. mun., 19, boulevard de La Villette. — Paris.
Dr Faisant (Léon). — La Clayette (Saône-et-Loire).
Fallot (Emmanuel), Prof. de Géol. à la Fac. des Sc., 56, rue de Turenne. — Bordeaux (Gironde).
Farjon (Ferdinand) Indust.., anc. Élève de l'Éc. Polytech., 22, rue Dutertre. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
*Farjon (Roger), s.-Lieut. de réserve au 31e Rég. d'Artil., anc. Élève de l'École Polytech. — Le Mans (Sarthe).
*Farmer (Henry), v.-Consul d'Angleterre, 2, rue Correnson. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Faucheur (Edmond), Manuf., Présid. du *Comité linier du Nord de la France*, 18, square Rameau. — Lille (Nord).
Fauchille (Auguste), Doct. en droit, Lic. ès let., Avocat à la Cour d'Ap., 56, rue Royale. — Lille (Nord).
Faucon (Henri), Gref. du Trib. de Com., 1, quai de la Bourse. — Rouen (Seine-Inférieure).
Faupin (Georges), Avocat, 37, rue Cérès. — Reims (Marne).
Faure (Alfred), Prof. d'Hist. nat. à l'Éc. nat. vétér., anc. Député, 11, rue d'Algérie. — Lyon (Rhône) — **R**
Faure (Fernand), Prof. à la Fac. de Droit, Dir. gén. de l'Enregist., des Domaines et du Timbre, anc. Député, 79, rue Mozart. — Paris.
*Fauré-Hérouart (Dominique), Nég., Maire. — Montataire (Oise).
Fauvel (Pierre), Doct. ès Sc. nat., Prof. adj. de Zool. à la Fac. libre des Sciences, 14, rue Gutenberg. — Angers (Maine-et-Loire).
Favereaux (Georges), 52, quai Debilly. — Paris.
Favre (Louis), Ing. agron., 18, rue des Écoles. — Paris.

Favrel (Georges), Agr. à l'Éc. sup. de Pharm., 22, rue Sainte-Catherine. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).
Faye (Hervé), Mem. de l'Inst., anc. Présid. du Bureau des Longit., 39, rue Cortambert. — Paris.
Dr Fayel-Deslongrais (Charles), Prof. hon. à l'Éc. de Méd., 6, boulevard du Théâtre. — Caen (Calvados).
Fayot (Louis), Ing., Chef du serv. élect. de la Maison Breguet, 32, rue des Plantes. — Paris.
*Febvre-Wilhélem (Mme Édouard), villa du Rendez-Vous. — Chaumont (Haute-Marne).
*Febvre-Wilhélem (Édouard), Mem. du Cons. gén., villa du Rendez-Vous. — Chaumont (Haute-Marne).
Feineux (Edmond), 38, rue Saint-Didier. — Sens (Yonne).
Félix (Julien), Fabric. d'horlog., Mem. du Cons. mun., 12, rue Gambetta. — Besançon (Doubs).
Félix (Marcel), 30, rue de Berlin. — Paris.
Féret (Alfred), Prop. vitic., Présid. du *Comice agric. de Tunisie*, domaine de Zama. — Souk-el-Kmis (Tunisie).
*Féret (Mme Alfred), 16, rue Étienne-Marcel. — Paris.
*Féret (Alfred), Indust., 16, rue Étienne-Marcel. — Paris.
*Féret (René), Dir. du Lab. des P. et Ch., anc. Élève de l'Éc. Polytech., 4 *bis*, place Frédéric-Sauvage. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Fermé (Gabriel), Pharm. de 1re cl., Lic. en droit, 10, rue Auber. — Paris.
Fernet (Émile), Insp. gén. de l'Instruc. pub., 23, avenue de L'Observatoire. — Paris.
Ferrand (Lucien), Étud., 9, rue de Villersexel. — Paris.
*Ferray (Édouard), Pharm. de 1re cl., Présid. du Trib. et de la Ch. de Com. — Évreux (Eure).
*Ferré (Gabriel), Prof. à la Fac. de Méd., rue Saint-Genès. — Bordeaux (Gironde).
Ferrié (Michel), Banq., 19, rue de Noailles. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Ferrouillat (Prosper), Lic. en droit, Syndic de la Presse départ., 10, rue du Plat. — Lyon (Rhône).
*Ferry (Émile), Nég., anc. Présid. du Trib. de Com., Présid. du Cons. gén. de la Seine-Inférieure, 21, boulevard Cauchoise. — Rouen (Seine-Inférieure). — **R**
Ferté (Émile), 3, rue de la Loge. — Montpellier (Hérault).
Férussac (le Baron Henri de), Prop., 9, rue du Lycée. — Pau (Basses-Pyrénées).
Féry (Charles), Chef des trav. prat. à l'Éc. mun. de Phys. et de Chim. indust., 42, rue Lhomond. — Paris.
Ficheur (Émile), Doct. ès sc., Prof. de Géol. à l'Éc. prép. à l'Ens. sup. des Sc., 77, rue Michelet. — Alger-Mustapha.
Fière (Paul), Archéol., Mem. corresp. de la *Soc. française de Numism. et d'Archéol.* — Saïgon (Cochinchine). — **R**
Dr Fiessinger (Charles), Corresp. nat. de l'Acad. de Méd. — Oyonnax (Ain).
Fiévet (Gustave), Pharm. de 1re cl., Mem. de la *Soc. chim.*, 53, rue Réaumur. — Paris.
Figuier (Albin), Prof. à la Fac. de Méd., 17, place des Quinconces. — Bordeaux (Gironde).
Dr Filhol (Henri), Mem. de l'Inst., Prof. au Muséum d'hist. nat., 9, rue Guénégaud. — Paris.
*Dr Filliette (Adolphe), Dir. du Bureau mun. d'Hyg., 1, rue du Bras-d'Or. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Filloux, Pharm. — Arcachon (Gironde).
Finart d'Allonville, avenue des Caves. — Bois d'Avron par Neuilly-Plaisance (Seine-et-Oise).
Dr Fines (Jacques), Méd. en chef de l'Hôp. civ., Dir. de l'Observ. météor., 2, rue du Bastion-Saint-Dominique. — Perpignan (Pyrénées-Orientales).
Dr Fioupe (Jacques), Méd. des Hôp., 9, rue Dragon. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Fischer (H.), 13, rue des Filles-du-Calvaire. — Paris.
Fischer (Henri), Chef des trav. zool. à la Fac. des Sc., 9, rue Le Goff. — Paris.
Fischer de Chevriers, Prop., 23, rue Vernet. — Paris. — **R**
Fisson (Charles), Fabric. de chaux hydraul. natur. — Xeuilly (Meurthe-et-Moselle).
*Flament (Valéry), Avoué, 43, rue des Vieillards. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Flammarion (Camille), Astronome, 40, avenue de l'Observatoire. — Paris; et à l'Observatoire. — Juvisy-sur-Orge (Seine-et-Oise).
Flandin, Prop., 14, rue Jean-Goujon. — Paris. — **R**
Fleureau (Georges), Ing. des P. et Ch., 131, rue du Faubourg-Saint-Honoré. — Paris.

Fleury (Jules, Auguste), Ing. civ. des Mines, Prof. à l'Éc. des sc. politiques, 12, rue du Pré-aux-Clercs. — Paris.
Fliche, Prof. à l'Éc. forest., 9, rue Saint-Dizier. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).
Floquet (Gaston), Prof. à la Fac. des Sc., 17, rue Saint-Lambert. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).
*Florent (Mme Paul), 22, rue des Encans. — Avignon (Vaucluse).
*Florent (Mlle Pauline), 22, rue des Encans. — Avignon (Vaucluse).
*Florent (Paul), Indust., 22, rue des Encans. — Avignon (Vaucluse).
Fochier (Alphonse), Prof. de Clin. obstétric. à la Fac. de Méd., 3, place Bellecour. — Lyon (Rhône).
Fock (Abraham), Ing. à la *Comp. des Chem. de fer de l'Est-Algérien*, 1, boulevard de L'Ouest. — Constantine (Algérie).
Dr Fontan (Émile, Jules), Méd. princ. de 1re cl., Prof. à l'Éc. de Méd. navale, 9, avenue Colbert. — Toulon (Var).
Fontane (Marius), anc. Sec. gén. de la *Comp. du Canal de Suez*, 5, rue Cernuschi. — Paris.
*Fontaneau (Éléonor), anc. Of. de Marine, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 8, cours Bugeaud. — Limoges (Haute-Vienne).
Fontès (Joseph), Ing. en chef des P. et Ch., 3, rue Romiguières. — Toulouse (Haute-Garonne).
Forestier (Charles), Prof. hon. de Lycée, 36, rue d'Alsace-Lorraine. — Toulouse (Haute-Garonne).
Fortel (A.) (fils), Prop., 7, rue Noël. — Reims (Marne). — **R**
Fortin (Raoul), 24, rue du Pré. — Rouen (Seine-Inférieure).
Fortoul (l'Abbé Eugène), Doct. ès sc., 57, boulevard de Sébastopol. — Paris.
Fosse (Achille, Eugène), Prop., 53, rue d'Auteuil. — Paris.
Fougeron (Paul), 55, rue de la Bretonnerie. — Orléans (Loiret).
Fouju (Gustave), Représ. de com., 33, rue de Rivoli. — Paris.
Fouqué (Ferdinand, André), Mem. de l'Inst., Prof. au Col. de France, 23, rue Humboldt. — Paris.
Fourcade-Cancellé (Édouard), Caissier central de la *Comp. du Canal de Suez*, 23, rue des Imbergères. — Sceaux (Seine).
*Fourdrignier (Édouard), Archéol., 5, Grande-Rue. — Sèvres (Seine-et-Oise).
Foureau (Fernand), Ing. civ., Mem. de la *Soc. de Géog.* — Bussière-Poitevine (Haute-Vienne).
Fouret (Georges), Examin. d'admis. à l'Éc. Polytech., 16, rue Washington. — Paris.
Fouret (René), 22, boulevard Saint-Michel. — Paris.
*Fourmaintreaux (Jules), Céram., rue des Potiers. — Desvres (Pas-de-Calais).
Fournié (Victor), Insp. gén. des P. et Ch., 9, rue du Val-de-Grâce. — Paris.
Dr Fournier (Alban). — Rambervillers (Vosges).
Fournier (Alfred), Prof. à la Fac. de Méd., Mem. de l'Acad. de Méd., Méd. des Hôp., 77, rue de Miromesnil. — Paris. — **R**.
Fournier (Edmond), Lic. ès sc. nat., Int. des Hôp., 77, rue de Miromesnil. — Paris.
Fournier (Eugène), Doct. ès sc., Collaborateur de la Carte géol. de France, 41, rue de Lodi. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Fournier (Eugène), Fabric. de Bonneterie, 140, rue de Rivoli. — Paris.
Foveau de Courmelles (Mme François, Victor), 26, rue de Châteaudun. — Paris.
Dr Foveau de Courmelles (François, Victor), Lic. ès sc. phys., ès sc. nat. et en droit, Lauréat de l'Acad. de Méd., 26, rue de Châteaudun. — Paris.
Foville (Mme Alfred de), 11, quai Conti (à la Monnaie). — Paris.
Foville (Alfred de), Mem. de l'Inst., Prof. hon. au Conserv. nat. des Arts et Mét., Dir. de l'Admin. des Monnaies et Médailles, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 11, quai Conti (à la Monnaie). — Paris.
Francezon (Paul), Chim. et Indust., 7, rue Mandajors. — Alais (Gard).
*François (Philippe), Doct. ès sc., Chef des travaux pratiques à la Fac. des Sc., 20, rue Monsieur-le-Prince. — Paris
Dr François-Franck (Charles, Albert), Mem. de l'Acad. de Méd., Prof. sup. au Col. de France, 5, rue Saint-Philippe-du-Roule. — Paris. — **R**
Francq (Léon), Ing. civ. des Mines, Lauréat de l'Inst., 92, avenue d'Iéna. — Paris.
Francq (Pierre, Roger), Étudiant, 92, avenue d'Iéna. — Paris.
Dr Frat (Victor), 23, rue Maguelone. — Montpellier (Hérault).
Frébault (Émile), Pharm., Insp. de Pharm. — Châtillon en Bazois (Nièvre).

Frémont-Saint-Chaffray (Mme Berthe), 54, rue de Seine. — Paris.
Fréty (Antoine), Nég., 8, place Jacquard. — Saint-Étienne (Loire).
Dr Fricker, 6, square de Latour-Maubourg. — Paris.
Friedel (Mme Ve Charles) (née Combes), 9, rue Michelet. — Paris. — **F**
Dr Frison (A.), 5, rue de La Lyre. — Alger.
Frizeau (G.), Avocat à la Cour d'Ap. de Bordeaux. — Branne (Gironde).
Froissart (Émile), Chef d'Escadron au 15e rég. d'Artil., 16, rue Jean-de-Gouy. — Douai (Nord).
Frolov (le Général Michel), 36, quai des Eaux-Vives. — Genève (Suisse).
Dr Fromentel (Louis, Édouard de). — Gray (Haute-Saône). — **R**
Fron (Albert), Garde gén. des Forêts. — Charolles (Saône-et-Loire).
Fron (Émile), Météor. tit. au Bur. cent. météor. de France, 19, rue de Sèvres. — Paris.
Fron (Georges), Répét. à l'Inst. nat. agronom., 19, rue de Sèvres. — Paris. — **R**
Frontard (Jules), Censeur du Lycée, 2, rue Ancelot. — Le Havre (Seine-Inférieure).
Frossard (Charles), v.-Présid. de la *Soc. Ramond*, 14, rue Ballu. — Paris. — **F**
Dr Fumouze (Armand), Pharm. de 1re cl., 78, rue du Faubourg-Saint-Denis.— Paris.— **F**
Dr Fumouze (Victor), 132, rue Lafayette. — Paris.
*Furne (Constant), Sec. de la *Soc. d'Agric.*, 3, rue Adolphe-Thiers. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Gabeau (Charles), Interp. milit. princ. en retraite, château de Fontaines-les-Blanches. — Autrèche (Indre-et-Loire).
*Dr Gaches-Sarraute-Barthélemy (Mme Inès), 61, rue de Rome. — Paris.
Gadeau de Kerville (Henri), Homme de sc., 7, rue Dupont. — Rouen (Seine-Inférieure).
Gaillard (Mme Eugène), 11, rue Lafayette. — Paris.
Dr Gaillard (Eugène), 11, rue Lafayette. — Paris.
Gaillot (Jean-Baptiste, Amable), s.-Dir. de l'Observatoire nat. de Paris. — Arcueil (Seine).
Gaillot (Léon), Dir. de la Stat. agronom. de l'Aisne, avenue Brunehaut.— Laon (Aisne).
Gain (Edmond), Doct. ès sc. nat., Maître de conf. à la Fac. des Sc., 7, rue de Lorraine. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).
Gaitte (Michel), Conduc. des P. et Ch., 3, place de La Badouillère. — Saint-Étienne (Loire).
*Galante (Émile), Fabric. d'inst. de chirurg., 2, rue de L'École-de-Médecine.—Paris.—**F**
Galbrun (A.), Pharm. de 1re cl., 4, rue Beaurepaire. — Paris.
Dr Galezowski (Xavier), 103, boulevard Haussmann. — Paris.
Galicher (J.) (fils), Relieur, 81, boulevard Montparnasse. — Paris.
Dr Galippe (Victor), Chef de lab. à la Fac. de Méd., 12, place Vendôme. — Paris.
Galland (G.), Filat. — Remiremont (Vosges).
Gallé (Émile), Maître de verrerie, Mem. de l'*Acad. de Stanislas*, 2, avenue de La Garenne. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).
Dr Galliard (Lucien), Méd. des Hôp., 4, rue Cambacérès. — Paris.
Gallice (Henry), Nég. en vins de Champagne, faubourg du Commerce. — Épernay (Marne).
Dr Gallois (Paul), anc. Int. des Hôp., 97, boulevard Malesherbes. — Paris.
Gallopin (Abel), Étud. en Droit, place Saint-Denis. — Montoire-sur-Loir (Loir-et-Cher).
Gandoulf (Léopold), Princ. du Collège. — Saint-Jean-d'Angély (Charente-Inférieure).
Dr Gandy (Paul). — Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées).
Dr Garand (A.), 1, rue de La Paix. — Saint-Étienne (Loire).
Gardair (Aimé), Dir. de la *Comp. gén. des Prod. chim. du Midi*, 51, rue Saint-Ferréol. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Gardères (Sylvain), Mem. du Cons. mun., 2, place Royale. — Pau (Basses-Pyrénées).
Gardès (Louis, Frédéric, Jean), Notaire, anc. Élève de l'Éc. nat. sup. des Mines, 7, rue Saint-Georges. — Montauban (Tarn-et-Garonne).— **R**
Gariel (Mme C.-M.), 6, rue Édouard-Detaille (avenue de Villiers). — Paris. — **R**
*Gariel (C.-M.), Prof. à la Fac. de Méd., Mem. de l'Acad. de Méd., Ing. en chef, Prof. à l'Éc. nat. des P. et Ch., 6, rue Édouard-Detaille (avenue de Villiers). — Paris. — **F**
Gariel (Émile), Homme de lettres, 18, quai du Port. — La Ciotat (Bouches-du-Rhône).
*Gariel (Léon), Ing. agron., 6, rue Édouard-Detaille (avenue de Villiers). — Paris.
Garnier (Ernest), anc. Présid. de la *Soc. indust. de Reims*, 4, rue Bréguet. — Paris. — **R**
Garnier (Jules), anc. Ing. des Mines du Gouvern. à la Nouvelle-Calédonie, 47, rue de Clichy. — Paris.

Garnier (Louis), Nég. en tissus, 16, rue de Talleyrand. — Reims (Marne).
Garnier (Paul), Ing.-Mécan., Horlog., 16, rue Taitbout. — Paris.
*Garreau (L.-Philippe), Cap. de frégate en retraite, 1, rue de Floirac. — Agen (Lot-et-Garonne), et l'hiver, 62, boulevard Malesherbes. — Paris. — **R**
Garric (Jules), Banquier, 3, rue Esprit-des-Lois. — Bordeaux (Gironde).
Garrigou (Félix), Prof. à la Fac. de Méd., 38, rue Valade. — Toulouse (Haute-Garonne).
Garrigou-Lagrange (Paul), Avocat, Sec. gén. de la *Soc. Gay-Lussac*, 23, avenue Foucaud. — Limoges (Haute-Vienne).
*Gascard (Albert) (père), anc. Pharm., Indust., Juge sup. au Trib. de Com. — Bihorel-lez-Rouen par Rouen (Seine-Inférieure).
*Gascard (Albert) (fils), Prof. à l'Éc. de Méd. et de Pharm., 33, boulevard Saint-Hilaire. — Rouen (Seine-Inférieure).
Gasqueton (Mme Georges), château Capbern. — Saint-Estèphe (Gironde). — **R**
Gasqueton (Georges), Avocat, anc. Maire, château Capbern. — Saint-Estèphe (Gironde).
Gastinel-Pacha (Joseph, Bernard), Prof. hon., 183, rue de Rome.— Marseille (Bouches-du-Rhône).
*Gaté-Richard (Michel), Prop., faubourg Saint-Hilaire. — Nogent-le-Rotrou (Eure-et-Loir).
Gatine (Albert), Insp. des Fin., 1, rue de Beaune. — Paris. — **R**
Dr Gaube (Jean), 12, rue Léonie. — Paris. — **R**
Dr Gauchas (Alfred), 6, rue Meissonier. — Paris.
Gauchery (Paul), Lic. ès sc. nat., Int. des Hôp., 47, rue de Vaugirard. — Paris.
Gauckler (Paul), Corresp. de l'Inst. Agr. d'histoire, Chef du serv. des Antiquités et Arts, 66, rue des Selliers. — Tunis.
Gaudry (Albert), Mem. de l'Inst., Prof. au Muséum d'hist. nat., 7 *bis*, rue des Saints-Pères. — Paris. — **F**
Gauthier (Antoine), Fabric. de rubans, 10, rue Mi-Carème. — Saint-Étienne (Loire).
Gauthier-Villars (Albert), Imprim-Édit., anc. Élève de l'Éc. Polytech., 55, quai des Grands-Augustins. — Paris.
*Gauthiot (Charles), Sec. gén. de la *Soc. de Géog. com. de Paris*, Mem. du Cons. sup. des Colonies, 63, boulevard Saint-Germain. — Paris. — **R**
Gautier (Gaston), anc. Présid. du *Comice agric.*, 6, rue de La Poste. — Narbonne (Aude).
*Dr Gautier (Georges), Dir. du Lab. d'Électrothérap. et de la *Revue internat. d'Électrothérap.*, 13, rue Auber. — Paris. — **R**.
Gavelle (Émile), Filat., 289 *bis*, rue Solférino. — Lille (Nord).
Gavelle (Julien), boulevard de La Gare. — Cormeille en Parisis (Seine-et-Oise).
Gay (Tancrède), Prop., 17, rue Chanzy. — Reims (Marne).
Gayet (Alphonse), Prof. à la Fac. de Méd., Corresp. nat. de l'Acad. de Méd., anc. Chirurg. tit. de l'Hôtel-Dieu, 106, rue de L'Hôtel-de-Ville. — Lyon (Rhône).
Gayon (Ulysse), Corresp. de l'Inst., Prof. à la Fac. des Sc., Dir. de la Stat. agron., 7, rue Duffour-Dubergier. — Bordeaux (Gironde). — **R**
Gazagnaire (Joseph), anc. Sec. de la *Soc. entomol. de France*, 29, rue Centrale. — Cannes (Alpes-Maritimes).
Gazagne (Gaston), Chef de sect. à la *Comp. des Chem. de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée*, 40, rue de L'Hôtel-de-Ville. — Arles-sur-Rhône (Bouches-du-Rhône).
Gazette Médicale de Nantes, 4, rue de l'Héronnière. — Nantes (Loire-Inférieure).
Gelin (l'Abbé Émile), Doct. en philo. et en théolog., Prof. de Math. sup. au Col. de Saint-Quirin. — Huy (Belgique). — **R**
Dr Gémy, Chirurg. de l'Hôp. civ., 1, impasse Berbrugger. — Alger.
Genaille (Henri), Ing. civ., Chef de l'entret. des bâtiments à l'Admin. cent. des *Chem. de fer de l'État*, 68, boulevard Rochechouart. — Paris.
*Géneau de Lamarlière (Léon), Doct. ès sc., Chargé d'un cours d'Hist. nat. à l'Éc. de Méd., Lauréat de l'Inst., 115, rue Clovis. — Reims (Marne).
*Geneste (Mme Philippe), château de Chapeau-Cornu. — Vignieu par La Tour-du-Pin (Isère). — **R**
*Geneste (Philippe), Archit., 9, quai de Retz. — Lyon (Rhône).
Genis (Louis), Ing., Dir. de la *Soc. d'Assainis.*, 2, rue Portalis. — Paris.
Gensoul (Paul), Ing. des Arts et Man., Admin. de la *Comp. du Gaz de Lyon*, 42, rue Vaubecour. — Lyon (Rhône). — **R**
Gentil (Louis), Prépar. au Collège de France, 11, rue des Feuillantines. — Paris.
Dr Geoffroy (Jules), 26, boulevard Sébastopol. — Paris.
Geoffroy (Victor), anc. Libraire, 3, rue Werlé. — Reims (Marne).
Geoffroy Saint-Hilaire (Albert), anc. Dir. du Jardin zool. d'Acclimat., anc. Présid. de la *Soc. nat. d'Acclimat. de France*, 7, rue Lauriston. — Paris. — **F**

Georges (H.), Nég., v.-Consul de l'Uruguay, 1, rue de L'Arsenal. — Bordeaux (Gironde).
Georgin (Ed.), Étud., 7, faubourg Cérès. — Reims (Marne).
Gérard (Alexandre), v.-Présid. du Cons. d'admin. de la *Manufac. de Saint-Gobain*, 16, rue Bayard. — Paris.
Gérard (René), Prof. de Botan. à la Fac. des Sc., Dir. du Jardin botan. de la Ville, 67, avenue de Noailles. — Lyon (Rhône).
Gérard (René), Contrôl. cent. du Trésor pub., 43, rue Blanche. — Paris.
Gerbeau, Prop., 13, rue Monge. — Paris. — **R**
*Dr **Gerber** (Charles), Prof. à l'Éc. de Méd., Chef des travaux prat. à la Fac. des Sc., 25, boulevard Gazzino. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Gérente (Mme Paul), 19, boulevard Beauséjour. — Paris. — **R**
Dr **Gérente** (Paul), Méd.-Dir. hon. des Asiles pub. d'aliénés, Sénateur d'Alger, 19, boulevard Beauséjour. — Paris. — **R**
Gérin (Jules), Nég., 6, place Paul-Bert. — Saint-Étienne (Loire).
Germain (Henri), Mem. de l'Inst., Présid. du Cons. d'admin. du *Crédit Lyonnais*, anc. Député, 89, rue du Faubourg-Saint-Honoré. — Paris. — **F**
Germain (Philippe), 33, place Bellecour. — Lyon (Rhône). — **F**
Gervais (Alfred), Dir. de la *Comp. des Salins du Midi*, 2, rue des Étuves. — Montpellier (Hérault).
Gévelot, Nég., 30, rue Notre-Dame-des-Victoires. — Paris.
*Giard (Mme Alfred), 14, rue Stanislas. — Paris.
*Dr **Giard** (Alfred), Prof. à la Fac. des Sc., Maître de conf. à l'Éc. Norm. sup., anc. Député, 14, rue Stanislas. — Paris. — **R**
Gibou (Édouard), Prop., 1, rue Davioud. — Paris.
Gigandet (Eugène) (fils), Nég., 16, rue Montaux. — Marseille (Bouches-du-Rhône). — **R**
Gignier (Justin, Régis), Pharm., anc. Maire. — Romans (Drôme).
Gilardoni (Camille), Manufac. — Altkirch (Alsace-Lorraine).
Gilardoni (Frantz), Manufac. — Altkirch (Alsace-Lorraine).
Gilardoni (Jules), Manufac. — Altkirch (Alsace-Lorraine).
Gilbert (Armand), Présid. de Chambre à la Cour d'Ap., 12, rue Vauban. — Dijon (Côte-d'Or). — **R**
Gillet (Albert), 156, boulevard Pereire. — Paris.
Dr **Gillet** (Henry), 3, place Pereire. — Paris.
Gillet (fils aîné), Teintur., 9, quai de Serin. — Lyon (Rhône). — **F**
Gillet (Stanislas), Ing. des Arts et Man., 32, boulevard Henri-IV. — Paris.
Gillet de Grandmont (Pierre), 4, rue d'Artois. — Paris.
Dr **Gillot** (François, Xavier), 5, rue du Faubourg-Saint-Andoche. — Autun (Saône-et-Loire).
Ginot (Jules), Prop., 4, rue de La République. — Saint-Étienne (Loire).
Dr **Girard**, Mem. du Cons. gén. — Riom (Puy-de-Dôme).
Girard (Charles), Chef du Lab. mun. de la Préf. de Police, 2, rue de La Cité.—Paris.—**F**
Dr **Girard** (Henry), Méd. de la Marine, Prof. à l'Éc. de Méd. navale. — Toulon (Var).
Dr **Girard** (Joseph de), Agr. à la Fac. de Méd., 4, rue des Trésoriers-de-la-Bourse. — Montpellier (Hérault).
Dr **Girard** (Jules), Prof. à l'Éc. de Méd., Mem. du Cons. mun., 4, rue Vicat. — Grenoble (Isère).
Girard (Jules, Augustin), Mem. de l'Inst., Prof. hon. à la Fac. des Lettres, 5, rond-point Bugeaud. — Paris.
Girard (Julien), Pharm.-Maj. en retraite, 38, rue du Bocage. — Ile-Saint-Denis par Saint-Denis (Seine). — **R**
Girardon (Henri), Ing. en chef des P. et Ch., 5, quai des Brotteaux. — Lyon (Rhône).
Girardot (Louis, Abel), Géol., Prof. au Lycée, 63, rue des Salines. — Lons-le-Saunier (Jura).
Girardot (V.), Nég., 15, 17, place des Marchés. — Reims (Marne).
Giraud (Louis). — Saint-Péray (Ardèche). — **R**
Giresse (Édouard), Mem. du Cons. gén., Maire. — Meilhan (Lot-et-Garonne).
Dr **Girin** (Francis), 24, rue de La République. — Lyon (Rhône).
Dr **Girod** (Paul), Prof. à la Fac. des Sc. et à l'Éc. de Méd., 26, rue Blatin. — Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).
Giry (Mme Marius), 8, Rue Sainte. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Giry (Marius), Fabric. de papiers et de pâte de bois, 8, rue Sainte. — Marseille (Bouches-du-Rhône).

Gob (Antoine), Prof. à l'Athénée, 10, boulevard du Canal. — Hasselt (Belgique).
*Gobin (Mme **Adrien**), 8, quai d'Occident. — Lyon (Rhône).
*Gobin (**Adrien**), Insp. gén. hon. des P. et Ch., 8, quai d'Occident. — Lyon (Rhône). — **R**
Godart, anc. Dir. de l'École Monge, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 179, rue de Courcelles. — Paris.
Godard (Félix), Ing. de la Marine hors cadres, 3, rue Lantonnet. — Paris. — **R**
Godillot-Alexis (Georges), Ing. des Arts et Man., 22, rue Blanche. — Paris.
Dr **Godin (Paul)**, Méd.-Maj. de l'Éc. milit. prép., rue Croix-Haute. — Saint-Hippolyte-du-Fort (Gard).
Dr **Goldschmidt (David)**, 4 *bis*, rue des Rosiers (chez M. Reblaub). — Paris.
Goldschmidt (Frédéric), Rent., 33, rue de Lisbonne. — Paris. — **F**
*Golliot (l'Abbé **Eugène**), Supérieur du Petit-Séminaire, 22, rue de Maquétra. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Dr **Gomet (Alfred)**, 79, Grande-Rue. — Besançon (Doubs).
Dr **Gordon y de Acosta (D. Antonio de)**, Présid. de l'*Acad. des Sc. méd., phys. et nat.*, esqd à Amargura. — La Havane (Ile de Cuba). — **R**
Gorges (Ferdinand), Nég., 7, passage Dauphine. — Paris.
Dr **Gornard de Coudré**, 39, rue Notre-Dame-de-Lorette. — Paris.
*Gossart (**Émile**), Prof de Phys. à la Fac. des Sc., 68, rue Eugène-Ténot.— Bordeaux (Gironde).
Gosse, anc. Doyen de la Fac. de Méd., 8, rue des Chaudronniers. — Genève (Suisse).
*Gosselet (**Jules**), Doyen de la Fac. des Sc., 18, rue d'Antin. — Lille (Nord).
Gossiome (Paul), Nég. — Yerres (Seine-et-Oise).
Dr **Gouas (Ernest)**, — La Croix-Saint-Leufroy (Eure).
Dr **Gouguenheim (Achille)**, Méd. des Hôp., 73, boulevard Haussmann. — Paris.
Gouin (Adolphe), Ing. des Arts et Man., Admin.-gérant de la *Soc. des Savonneries Menpenti*, 118, Grand Chemin de Toulon.— Marseille (Bouches-du-Rhône).
Gouin (Édouard), Ing. des P. et Ch. en retraite, Dir. de la *Comp. des Transports maritimes*, 32, rue Breteuil. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Goulet (Georges), Nég. en vins de Champagne, 21, rue Buirette. — Reims (Marne).
Goullin (Gustave, Charles), Consul de Belgique, anc. Adj. au Maire, 5, place du Général-Mellinet. — Nantes (Loire-Inférieure).
Gounouilhou (G.), Imprim., 11, rue Guiraude. — Bordeaux (Gironde). — **F**
Gounelle (Alfred), Fabric. d'huile, 102, rue Sylvabelle. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Gouttes (François), Insp. divis. du Trav. dans l'Indust., 66, rue Eugène-Ténot. — Bordeaux (Gironde).
Gouville (Gustave), Mem. du Cons. gén., rue Sivard. — Carentan (Manche).
Dr **Grabinski (Boleslas)**. — Neuville-sur-Saône (Rhône). — **R**
*Grammaire (**Louis**), Géom., Cap. adjud.-maj. au 52e rég. territ. d'Infant., Agent gén. du *Phénix*. — Chaumont (Haute-Marne).
Granat (Oswald), Prof. agr. d'Histoire au Lycée. — Pau (Basses-Pyrénées).
Grandeau (Louis), Insp. gén. des Stat. agronom., Prof. au Conserv. nat. des Arts et Mét., 4, avenue de La Bourdonnais. — Paris.
Grandidier (Mme Alfred), 6, rond-point des Champs-Élysées. — Paris.
Grandidier (Alfred), Mem. de l'Inst., 6, rond-point des Champs-Élysées. — Paris. — **R**
*Granet (**Vital**), Recev. mun., 2, rue Julienne-Petit. — Saint-Junien (Haute-Vienne).
Grange (Célestin), Ing. des Arts et Man., Agent voyer en chef du départ. de la Vienne, 4, place Saint-Pierre. — Poitiers (Vienne).
Granger (Alfred), Ing., 6, rue Léonce-Reynaud. — Paris.
Grasset (Mme Joseph), 6, rue Jean-Jacques-Rousseau. — Montpellier (Hérault).
Grasset (Joseph), Prof. à la Fac. de Méd., Corresp. nat. de l'Acad. de Méd., 6, rue Jean-Jacques-Rousseau. — Montpellier (Hérault).
Dr **Gratiot (E.) (fils)**. — La Ferté-sous-Jouarre (Seine-et-Marne).
Gréard (Octave), Mem. de l'Acad. française et de l'Acad. des Sc. morales et politiques, v.-Rect. de l'Acad. de Paris, 15, rue de La Sorbonne. — Paris.
Grédy (Frédéric), Nég. en vins, 16, quai des Chartrons. — Bordeaux (Gironde).
Dr **Grégoire (Junior)**, Méd. de la *Comp. des Chem. de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée*. — Chazelles-sur-Lyon (Loire).
Grellet (V.), v.-Consul des États-Unis. — Kouba par Hussein-Dey (départ. d'Alger).
Grelley (Jules), anc. Dir. de l'Éc. sup. de Com., anc. Élève de l'Éc. Polytech., 64, quai de Seine. — Bezons (Seine-et-Oise.)
Grenier, Pharm., 61, rue des Pénitents — Le Havre (Seine-Inférieure).

Grimanelli (Périclès), Préfet de la Loire. — Saint-Étienne (Loire).
Grimaud (Émile), Imprim., 4, place du Commerce. — Nantes (Loire-Inférieure). — **R**
Dr Grimaux (Édouard), Mem. de l'Inst., Prof. à l'Éc. Polytech. et à l'Inst. nat. agronom., Agr. à la Fac. de Méd., 123, boulevard Montparnasse. — Paris. — **R**
*Dr Grimoux (Henri), Méd. hon. des Hôp. — Beaufort (Maine-et-Loire). — **F**
Griolet (aîné), Vétér., 25, rue Bayard. — Toulouse (Haute-Garonne).
Griot (Louis-Philippe), Ing. divis. des *Mines de Montrambert et de la Béraudière*. — La Ricamarie (Loire).
Grison (Ernest), s.-Insp. de l'Enregist., 18, rempart des Petits-Prés. — Château-Thierry (Aisne).
*Grison-Poncelet (Eugène), Manufac., rue de Nogent. — Creil (Oise).
Grobot (Gustave), Dir. des *Aciéries d'Assailly*, anc. Élève de l'Éc. Polytech. — Lorette (Loire).
*Gros (Henri), Étud. de Méd., 16, rue Cassette. — Paris.
Dr Gros (Joseph), Méd. en chef de la Maison d'éduc. de la Légion d'hon., place de La Mairie. — Écouen (Seine-et-Oise).
*Dr Gros (Joseph), Méd. en chef de l'Hôp. Saint-Louis, 24; rue Saint-Jean. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de Calais).
Gros et Roman, Manufac. — Wesserling (Alsace-Lorraine).
Dr Grosclaude (Alphonse). — Elbeuf-sur-Seine (Seine-Inférieure).
Gross (Mme Ve), 25, quai Isabey. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).
Gross (Frédéric), Doyen de la Fac. de Méd., Corresp. nat. de l'Acad. de Méd., 25, quai Isabey. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).
Grosseteste (William), Ing. des Arts et Man., 67, avenue Malakoff. — Paris.
Grottes (le Comte Jules des), Mem. du Cons. gén., 9, place Gambetta. — Bordeaux (Gironde).
Grouselle (Mme Émile). — Voncq (Ardennes).
Grouselle (Émile), Notaire. — Voncq (Ardennes).
Grouvelle (Jules), Ing. des Arts et Man., Prof. de Phys. indust. à l'Éc. cent. des Arts et Man., 18, avenue de L'Observatoire. — Paris.
Gruner (Édouard), Ing. civ. des Mines, anc. Élève de l'Éc. Polytech., Sec. du *Comité cent. des Houillères*, 55, rue de Châteaudun. — Paris.
Gruter (Dominique, Jost), Méd.-Dent., 7, square Saint-Amour. — Besançon (Doubs).
Grynfeltt, Prof. à la Fac. de Méd., 8, place Saint-Côme. — Montpellier (Hérault).
Guccia (Jean-Baptiste), Prof. de Géom. sup. à l'Univ., 28, via Ruggiero Settimo. — Palerme (Italie).
*Dr Guébhard (Adrien), Lic. ès sc. math. et phys., Agr. de Phys. des Fac. de Méd. — Saint-Vallier-de-Thiey (Alpes-Maritimes). — **R**
Guérard (Adolphe), Insp. gén. des P. et Ch., 8, rue Picot. — Paris.
Guérin (Jules), Ing. civ. des Mines, 56, rue d'Assas. — Paris.
Guérin (Louis), Opticien, 14, rue Bab-Azoun. — Alger.
Guérin (Paul), Prépar. de Botan. à l'Éc. sup. de Pharm., 4, avenue de L'Observatoire. — Paris.
*Dr Guerlain (Louis) (fils), anc. Int. des Hôp. de Paris, 13, rue Nationale. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Dr Guerne (le Baron Jules de), Natur., Sec. gén. de la *Soc. nat. d'Acclimat. de France*, 6, rue de Tournon. — Paris. — **R.**
Guerrapin, anc. Nég., l'Hermitage. — Saint-Denis-Hors par Amboise (Indre-et-Loire).
Guestier (Daniel), anc. Mem. de la Ch. de Com., 31, cours du Pavé-des-Chartrons. — Bordeaux (Gironde).
Gueydon (Louis), Pharm. de 1re cl. — Chabreville par Guîtres-sur-l'Isle (Gironde).
*Guézard (Mme Jean-Marie), 16, rue des Écoles. — Paris. — **R**
*Guézard (Jean-Marie), Prop. 16, rue des Écoles. — Paris. — **R**
Guiauchain, Archit., rue Clauzel. — Alger-Agha.
Guibert (Léonce), Ing. des P. et Ch., 86, rue de l'Église-Saint-Seurin. — Bordeaux (Gironde).
Guiet (Gustave), 124 *bis*, avenue de Villiers. — Paris.
Guieysse (Paul), Ing.-Hydrog. de la Marine, anc. Min., Député du Morbihan, 42, rue des Écoles. — Paris. — **R**
Guignard (Léon), Mem. de l'Inst. et de l'Acad. de Méd., Prof. de Botan. à l'Éc. sup. de Pharm., 1, rue des Feuillantines. — Paris.
Guignard (Ludovic, Léopold), Présid. de la *Soc. des Sc. et des Lettres de Loir-et-Cher*. Sans-Souci. — Chouzy (Loir-et-Cher).

Dr Guilbeau (Martin). — Saint-Jean-de-Luz (Basses-Pyrénées).
Guilbert (Gabriel), Météorol., 103, rue Branville. — Caen (Calvados).
Guillain (Antoine), Insp. gén. des P. et Ch., anc. Min. des Colonies, Député du Nord, 55, rue Scheffer. — Paris.
Dr Guillaume (Ed.), 22, rue Carnot. — Reims (Marne).
Guillaume (Eugène, C.), Mem. de l'Académie française et de l'Académie des Beaux-Arts, Statuaire, 5, rue de l'Université. — Paris.
Guillemard (Henri), Archit., 6, rue du Faubourg-Saint-Honoré. — Paris.
Dr Guillemet (Victor), Prof. à l'Éc. de Méd., 7, quai Brancas. — Nantes (Loire-Inférieure).
Guillemin (Auguste), Prof. de Phys. à l'Éc. de Méd. et de Pharm., anc. Maire, 4, boulevard de la République. — Alger.
*Guilleminet (André), Mem. des Soc. de Pharm., Fabric.-Prop. des prod. pharm. de Macors, 30, rue Saint-Jean. — Lyon (Rhône). — F
*Dr Guilleminot (Hyacinthe), 13, rue de La Chaussée-de-La-Muette. — Paris.
Guillemot (Charles), Mécan., 73, rue Saint-Louis en l'Ile. — Paris.
Dr Guillet, Prof. à l'Éc. de Méd., 28, rue des Carmélites. — Caen (Calvados).
*Guillet (Camille), Ing. des P. et Ch., 10, rue Flahaut. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Guillibert (le Baron Hippolyte), Avocat à la Cour d'Ap., anc. Bâton. du Cons. de l'Ordre, 10, rue Mazarine. — Aix en Provence (Bouches-du-Rhône).
Guillotin (Amédée), anc. Présid. du Trib. de Com. de la Seine, 77, rue de Lourmel. — Paris.
Guillouet (Frédéric, Pierre), Nég., Mem. du Cons. mun., 12, boulevard de La Gare. — Caen (Calvados).
Dr Guilloz (Théodore), Agr. à la Fac. de Méd., 38, place de La Carrière. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).
Guilmin (Mme Ve), 8, boulevard Saint-Marcel. — Paris. — R
Guilmin (Ch.), 8, boulevard Saint-Marcel. — Paris. — R
Guimarães (Rodolphe Ferreira de Souza Marques Sovo Dias), Mem. de l'*Acad. royale des Sc.*, Lieut. de l'Ét.-maj. du Génie, 29-3o, Garret Chiado). — Lisbonne (Portugal).
*Guimet (Émile), Nég. (Musée Guimet), avenue d'Iéna. — Paris. — F
Guionnet (Paul), Empl. à la *Comp. des Chem. de fer d'Orléans*. — Monségur (Gironde).
Dr Guiraud (Louis), Prof. à la Fac. de Méd., 48, rue Bayard. — Toulouse (Haute-Garonne).
Guiraut (Gabriel), Président d'hon. de la Ch. synd. du Com. des vins et spiritueux de la Gironde, 25, rue du Manège. — Bordeaux (Gironde).
Guy (Louis), Nég., 232, rue de Rivoli. — Paris. — R
Guyard (Henri), Mem. de la *Soc. des Sc. nat. de l'Yonne*, 17, rue d'Égleny. — Auxerre (Yonne).
*Guyon (Mme A.), 7, rue Pelouze. — Paris.
*Dr Guyot. — Calais (Pas-de-Calais).
*Guyot (Charles), Indust., Mem. du Cons. gén. — Marcsquel (Pas-de-Calais).
Guyot (Charles), 15, boulevard du Temple. — Paris.
Guyot (Yves), Dir. polit. du *Siecle*, anc. Min. des Trav. pub., 95, rue de Seine. — Paris.
Haag (Paul), Ing. en chef, Prof. à l'Éc. nat. des P. et Ch., 11 *bis*, rue Chardin. — Paris.
Hachette et Cie, Libr.-Édit., 79, boulevard Saint-Germain. — Paris. — F
Hackenberger, Dir. de la *Banque de Tunisie*, 4, avenue de France. — Tunis.
Hadamard (David), Nég. en Diamants, 53, rue de Châteaudun. — Paris. — F
Hagenbach-Bischoff (Édouard), Doct. ès sc., Prof. de Phys. à l'Univ. — Bâle (Suisse).
*Haller-Comon (Albin), Corresp. de l'Inst. et de l'Acad. de Méd., Prof. de Chim. organique à la Fac. des Sc., 1, rue Le Goff. — Paris. — R
— R
Hallette (Albert), Fabric. de sucre. — Le Cateau (Nord). — R
*Hallez (Paul), Prof. à la Fac. des Sc., 58, rue Jean-Bart. — Lille (Nord).
Dr Hallion (Louis), Chef des trav. du Lab. de Physiol. pathol. de l'Éc. des Hautes-Études (Collège de France), 54, rue du Faubourg-Saint-Honoré. — Paris.
Dr Hallopeau (Henri), Mem. de l'Acad. de Méd., Agr. à la Fac. de Méd., Méd. des Hôp., 91, boulevard Malesherbes. — Paris.
Halphen (Georges), Chim. au Min. du Com., 23, rue Bréa. — Paris.

Hamard (l'Abbé Pierre, Jules), Chanoine, 6, rue du Chapitre. — Rennes (Ille-et-Vilaine). — **R**

Dr Hameau. — Arcachon (Gironde).

Hamelin (Elphège), Prof. à la Fac. de Méd., 7, rue de La République. — Montpellier (Hérault).

*Hamy (Mlle), 36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire. — Paris.

*Dr Hamy (Ernest), Mem. de l'Inst., Prof. au Muséum d'hist. nat., Conserv. du Musée d'Ethnog., 36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire. — Paris.

Hanrez (Prosper), Ing., Mem. de la Ch. des Représentants, 190, chaussée de Charleroi. — Bruxelles (Belgique).

*Dr Hanriot (Maurice), Mem. de l'Acad. de Méd., Agr. à la Fac. de Méd., 4, rue Monsieur-le-Prince. — Paris.

Haraucourt (C.), Prof. de Phys. au Lycée Corneille, 8, place du Boulingrin. — Rouen (Seine-Inférieure).

Hardion (Jean), Archit., anc. Élève des Écoles nat. des P. et Ch. et des Beaux-Arts, 4, rue Traversière. — Tours (Indre-et-Loire).

Hariot (Paul), Prépar. au Muséum d'hist. nat., 63, rue de Buffon. — Paris.

Harlé (Émile), anc. Ing. des P. et Ch., Construc., 12, rue Pierre-Charron. — Paris.

*Harrand (Charles), Ing. des Arts et Man., Chef d'Exploit. de la Comp. gén. des Eaux, 95, rue de La Paix. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).

Hartmann (Georges), 14, quai de La Mégisserie. — Paris.

Hartmayer, Cap. en retraite, Consul de France hon. — Djerba (Tunisie).

Haton de la Goupillière (J., N.), Mem. de l'Inst., Insp. gén., Dir. de l'Éc. nat. sup. des Mines, 60, boulevard Saint-Michel. — Paris. — **F**

Hatt (Philippe), Mem. de l'Inst., Ing.-hydrog. de 1re cl. de la Marine, 31, rue Madame. — Paris.

Haug (Émile), Maître de conf. à la Fac. des Sc., 2, rue Antoine-Dubois. — Paris.

Hausser (Édouard), Ing. en chef des P. et Ch., 162, boulevard Malesherbes. — Paris.

Hautefeuille (Paul), Mem. de l'Inst., Prof. à la Fac. des Sc., 28, rue du Luxembourg. — Paris.

Hayem (Georges), Prof. à la Fac. de Méd., Mem. de l'Acad. de Méd., Méd. des Hôp., 97, boulevard Malesherbes. — Paris.

Hays (Jules), anc. Mem. du Cons. gén., faubourg Charrault. — Saint-Maixent (Deux-Sèvres).

Hébert (Alexandre), Prépar. adj. des trav. prat. de Chim. à la Fac. de Méd., 14, rue Berthollet. — Paris.

Dr Hecht (Émile), 15, rue de Lorraine. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).

Hecht (Étienne), Nég., 19, rue Le Peletier. — Paris. — **F**

*Dr Heckel (Édouard), Prof. à la Fac. des Sc. et à l'Éc. de Méd., Corresp. nat. de l'Acad. de Méd., Dir. du Jardin botan., 31, cours Lieutaud. — Marseille (Bouches-du-Rhône).

Dr Heim (Frédéric), Doct. ès sc., Agr. à la Fac. de Méd., 34, rue Hamelin. — Paris.

Heinbach (Albert), anc. Pharm. de 1re cl., anc. Int. des Hôp., 24, rue de La Tour. — Paris.

*Heitz (Paul), Ing. des Arts et Man., anc. Élève de l'Éc. libr. des Sc. polit., Avocat à la Cour d'Ap., 29, rue Saint-Guillaume. — Paris. — **R**

Dr Heitz (Victor), Prof. sup. à l'Éc. de Méd., Chef de clin. à l'Hôp., 45, Grand'Rue. — Besançon (Doubs).

Held (Alfred), Prof. à l'Éc. sup. de Pharm., 36 *bis*, rue Grandville. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).

Héliand (le Comte d'), 21, boulevard de La Madeleine. — Paris.

Dr Henneguy (Félix), Prof. au Col. de France, 9, rue Thénard. — Paris.

Hennequin (E.), Nég., 84, avenue Ledru-Rollin. — Paris.

Hennuyer (Alexandre), Imprim.-Édit., 47, rue Laffitte. — Paris.

Dr Hénocque (Albert), Dir. adj. du Lab. de Physiol. biol. de l'Éc. des Hautes-Études au Collège de France, 11, avenue Matignon. — Paris.

Henrivaux (Jules), Dir. de la Manufac. de Glaces. — Saint-Gobain (Aisne).

Dr Henrot (Adolphe), 73, rue Gambetta. — Reims (Marne).

*Dr Henrot (Henri), Corresp. de l'Acad. de Méd., Dir. de l'Éc. de Méd., anc. Maire, 73, rue Gambetta. — Reims (Marne).

Henrot (Jules), Présid. du *Cercle pharm. de la Marne*, 75, rue Gambetta. — Reims (Marne).

Henry (Charles), Maître de conf. à l'Éc. prat. des Hautes-Études, 2, rue Jean-de-Beauvais. — Paris.

Henry (Edmond), Insp. gén. des P. et Ch., 22, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Dr Henry (J.), 38 *bis*, rue de L'Hôpital-Militaire. — Lille (Nord).
Henry (Louis, Isidore), Ing. en chef de 1re cl. de La Marine. — Brest (Finistère).
Henry-Lepaute (Léon), Ing. des Arts et Man., anc. Construc. d'horlog. et de phares, 72, boulevard Malesherbes. — Paris.
Hérail (Joseph). Prof. à l'Éc. de Méd., 10 *bis*, boulevard Bon-Accueil. — Alger-Mustapha.
Dr Hérard (Hippolyte), Mem. de l'Acad. de Méd., Agr. de la Fac. de Méd., Méd. des Hôp., 12 *bis*, place de Laborde. — Paris.
Herbault (Nemours), Agent de change hon., 22, rue de l'Élysée. — Paris.
Héron (Guillaume), Prop., château Latour.— Bérat par Rieumes (Haute-Garonne). — **R**
Héron (Jean-Pierre), Prop., 7, place de Tourny. — Bordeaux (Gironde). — **R**
*Herran (Adolphe), Ing. civ. des Mines, 36, avenue Henri-Martin. — Paris.
Herrenschmidt (Henri), Étud., 10, boulevard Magenta. — Paris.
Hérubel (Frédéric), Fabric. de prod. chim. — Petit-Quévilly (Seine-Inférieure).
Dr Hervé (Georges), Prof. à l'Éc. d'Anthrop., 8, rue de Berlin. — Paris.
Hetzel (Jules), Libr.-Edit., 12, rue des Saints-Pères. — Paris. — **R**
*Heurtel (Ferdinand), Cap. de Frégate de réserve, 91, avenue Kléber. — Paris.
Heymann (Charles), s.-Insp. de l'Enregist. et des Domaines, Recev. mun., 3, avenue de Carthage. — Tunis.
Hézard (Charles), Entrep. de Trav. pub., rue Manescau (villa Hézard). — Pau (Basses-Pyrénées).
Hillel frères, 2, avenue Marceau. — Paris. — **F**
Himly (L., Auguste), Mem. de l'Inst., Doyen hon. de la Fac. des Lettres, 23, avenue de L'Observatoire. — Paris.
*Hingant (Laurent, Félix), Ing. des *Chem. de fer écon. du Nord*, 19, rue Wicardenne. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Hirsch, Archit. en chef de la Ville, 17, rue Centrale. — Lyon (Rhône).
Hirsch (Joseph), Insp. gén. hon. des P. et Ch., 1, rue de Castiglione. — Paris.
Holden (Isaac), Manufac., 27, rue des Moissons. — Reims (Marne).
Holden (Jonathan), Indust., 23, boulevard de La République. — Reims (Marne). — **R**
Hollande (Jules), Nég. en bois exotiques, 114, rue de Charenton. — Paris. — **R**
Dr Hollande, Dir. de l'Éc. prép. à l'Ens. sup. des Sc. et des Lettres, 19, rue de Boigne. — Chambéry (Savoie).
Holtz (Paul), Insp. gén., des P. et Ch., 24, rue de Milan. — Paris.
Dr Hommey (Joseph), Méd. de l'Hôp., Mem. du Cons. départ. d'Hygiène, 3, rue des Cordeliers. — Sées (Orne).
Honnorat-Bastide (Édouard, F.), quartier de La Sèbe. — Digne (Basses-Alpes).
Hospitalier (Édouard), Ing. des Arts et Man., Prof. à l'Éc. mun. de Phys. et de Chim. indust., Rédac. en chef de l'*Industrie élect.*, 12, rue de Chantilly. — Paris.
Hottinguer, Banquier, 38, rue de Provence. — Paris. — **F**
Houard (Clodomir), Prépar. à la Fac. des Sc., 21, rue Saint-Ferdinand. — Paris.
Houdaille (François), Prof. de Phys. à l'Éc. nat. d'Agric., 15, rue de L'École-de-Droit. — Montpellier (Hérault).
Houdard (Adolphe), s.-Préfet. — Bonneville (Haute-Savoie).
Houdé (Alfred), Pharm. de 1re cl., Mem. du Cons. mun., 29, rue Albouy. — Paris. — **R**
Houel (J.-G.), anc. Ing. de la *Comp. de Fives-Lille*, anc. Élève de l'Éc. cent. des Arts et Man. — Avoise par Alençon (Orne). — **F**
Hourdequin (Maurice), Avocat, 93, rue Jouffroy. — Paris.
Hourst (Émile), Lieut. de Vaisseau, 97, avenue Niel. — Paris. — **R**
Houzeau (Auguste), Corresp. de l'Inst., Prof. de Chim. gén. à l'Éc. prép. à l'Ens. sup. des Sc., 31, rue Bouquet. — Rouen (Seine-Inférieure).
Houzeau (Paul), Huile et Savons, 8, place de La République. — Reims (Marne).
Hovelacque-Khnopff (Émile), 50, rue Cortambert. — Paris. — **R**
Hua (Henri), Lic. ès Sc. nat., Botan., 2, rue de Villersexel. — Paris. — **R**
Hubert de Vautier (Émile), Entrep. de confec. milit., 114, rue de La République. — Marseille (Bouches-du-Rhône). — **R**
Dr Hublé (Martial), Méd.-Maj. de 1re cl. au 52e Rég. d'Infant. — Lyon (Rhône). — **R**
Hubou (Ernest), Ing. civ. des Mines, Insp. de la *Comp. des Chem. de fer de l'Est*, 19, allée des Bois-du Chenil. — Le Raincy (Seine-et-Oise).
Huc (le Baron), 1, rue Embouque-d'Or. — Montpellier (Hérault).
Dr Huchard (Henri), Mem. de l'Acad. de Méd., Méd. des Hôp., 38, boulevard des Invalides. — Paris.

Hudelo (Louis), Ing. des Arts et Man., Répét. de Phys. gén. à l'Éc. cent. des Arts et Man., 10, rue Saint-Louis en l'Ile. — Paris.
Hugon (Henri), Chef du Serv. des Domaines, 22, rue d'Angleterre. — Tunis.
Hugon (Pierre), Ing. civ., 77, rue de Rennes. — Paris.
Hugot (Adolphe), Dir. de la *Soc. anonyme des Aciéries et Forges de Firminy*. — Firminy (Loire).
Hulot (le Baron Étienne), Sec. gén. de la *Soc. de Géog.*, 80, rue de Grenelle. — Paris.
Humbel (Mme Ve Lucien). — Éloyes (Vosges). — **R**
*Huon (A.), Dir. de l'Usine à Gaz, boulevard Daunou. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Hurel (Alexandre), 1, square Labruyère. — Paris.
*Huret (Guillaume), Adj. au Maire, Courtier maritime, 42, rue des Écoles. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
*Huret-Lagache, Présid. de la Ch. de Com., quai Gambetta. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Hurion (Alphonse), Prof. à la Fac. des Sc., 65, rue Blatin. — Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).
Hurmuzescu (Dragomir), Prof. à l'Univ. — Jassy (Roumanie).
Huyard (Étienne), Avocat à la Cour d'Ap., 26, rue Vital-Carles. — Bordeaux (Gironde).
Ibry-Goulet, anc. Manufac., 34, rue Marlot. — Reims (Marne).
Dr Icard, Sec. gén. de la *Soc. des Sc. méd.*, 48, rue de La République. — Lyon (Rhône).
Illaret (Antoine), Vétér., 22, rue Dauzats. — Bordeaux (Gironde).
*Dr Imbert de la Touche (Paul), 20, rue Gasparin. — Lyon (Rhône).
*Institut de Carthage (Association tunisienne des Lettres, Arts et Sciences), rue de Russie. — Tunis.
Isay (Mme Mayer). — Blamont (Meurthe-et-Moselle). — **R**
Isay (Mayer), Filat., anc. Cap. du Génie, anc. Élève de l'Éc. Polytech. — Blamont (Meurthe-et-Moselle). — **R**
Dr Istrati (Constantin), Doct. ès sc. phys., Prof. à l'Univ., Mem. du Cons. sup. de Santé (Laboratoire de Chimie organique), 2, spaniul Général Magheru — Bucarest (Roumanie.)
Jablonowska (Mlle Julia), 44, rue des Écoles. — Paris. — **R**
Jaccoud (François), Prof. à la Fac. de Méd., Mem. de l'Acad. de Méd., Méd. des Hôp. 35, rue Tronchet. — Paris.
Jackson-Gwilt (Mrs Hannah), Moonbeam villa, Merton road. — New-Wimbledon (Surrey) (Angleterre). — **R**
Dr Jacob de Cordemoy (Hubert), Doct. ès sc., Chef des trav. de Botan. à la Fac. des Sc., 40, allées des Capucines. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
*Jacquelin (Mme Juliette). — Beuzeville par Ourville (Seine-Inférieure).
Jacquemart-Ponsin (Adolphe), Prop., 4, place Godinot. — Reims (Marne).
Jacquemet (Louis), Nég., 5, rue Saint-Jacques. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Jacquerez (Charles), Agent Voyer cantonal. — Fraize (Vosges).
Jacques (D. E.), s.-Dir. des Postes et Télég., 3, rue d'Angleterre. — Tunis.
Jacquet (Élie), Ing. civ. — L'Albenc (Isère).
Jacquin (Anatole), Confis., 12, rue Pernelle. — Paris et villa des Lys. — Dammarie-lez-Lys (Seine-et-Marne). — **R**
Jacquin (Charles), Avoué de 1re Inst., 5, rue des Moulins. — Paris.
Jadin (Fernand), Agr. à l'Éc. sup. de Pharm., rue de L'École-de-Pharmacie. — Montpellier (Hérault).
Jalliffier, Prof. agr. au Lycée Condorcet, 11, rue Say. — Paris.
Jameson (Conrad), Banquier, anc. Élève de l'Éc. cent. des Arts et Man., 115, boulevard Malesherbes. — Paris. — **F**
*Janet (Léon), Ing. au corps des Mines, 87, boulevard Saint-Michel. — Paris.
Jannelle (Émile), Nég. en vins. — Villers-Allerand (Marne).
Jannettaz (Paul), Répét. à l'Éc. cent. des Arts et Man., 68, rue Claude-Bernard. — Paris.
Janssen (Jules), Mem. de l'Inst. et du Bur. des Longit., Dir. de l'Observ. d'Astron. phys. — Meudon (Seine-et-Oise).
Japiot (Ferdinand), anc. Insp. des Forêts, 60, rue Saint-Sauveur. — Verdun (Meuse).
Jaray (Jean), 32, rue Servient. — Lyon (Rhône). — **R**
Jardinet (Ludovic, Eugène), Cap. du Génie, Attaché au Serv. géog. de l'Armée, 140, rue de Grenelle. — Paris.
Jarsaillon (François), Prop., v. Présid. du *Comice agric.*, 7, rue Saint-Denis. — Oran (Algérie).

Dr Jaubert (Adrien), Insp. de la vérif. des Décès, 57, rue Pigalle. — Paris. — **R**
Jaumes (I., P.), Prof. de Méd. lég. et toxicol. à la Fac. de Méd., 5, rue Sainte-Croix. — Montpellier (Hérault).
Dr Javal (Émile), Mem. de l'Acad. de Méd., Dir. du Lab. d'Ophtalm. à la Sorbonne, anc. Député, 5, boulevard de La Tour-Maubourg. — Paris. — **R**
Dr Jean (Alfred), anc. Int. des Hôp., 15, rue de Londres. — Paris.
Jean (Amédée), Gref. de la Justice de Paix. — Saint-Pierre (Ile d'Oléron) (Charente-Inférieure).
Jean (Paul), Ing. des Arts et Man., Construc. d'ap. à gaz, 52, rue des Martyrs. — Paris.
Jeannel (Maurice), Prof. de Clin. chirurg. à la Fac. de Méd., 3, allée Saint-Étienne. — Toulouse (Haute-Garonne).
Jeannot (Auguste), Dir. du serv. des Eaux et de l'Éclairage à la mairie, Dir. adj. du Bureau d'Hyg., 96, Grande-Rue. — Besançon (Doubs).
Jeansoulin et Luzzatti, Fabric. d'huiles, avenue d'Arenc, 6, traverse du Château-Vert. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Jobard (Jean, François), Manufac., 24, rue de Gray. — Dijon (Côte-d'Or).
Jobert, Prop., 10, rue Crocé-Spinelli. — Paris.
Jobert (Clément), Prof. à la Fac. des Sc. de Dijon, 98, boulevard Saint-Germain. — Paris. — **R.**
Jochum (Édouard), Peintre-Céram., Maire, 64, avenue Victor-Hugo. — Boulogne-sur-Seine (Seine).
Jodin (Henri), Lic. ès sc., Prépar. à la Fac. des Sc., 30, rue des Boulangers. — Paris.
Joffroy (Alix), Prof. à la Fac. de Méd., Méd. des Hôp., 195, boulevard Saint-Germain. — Paris
Johnston (Nathaniel), anc. Député, 18, cours du Pavé-des-Chartrons. — Bordeaux (Gironde). — **F**
*Jolant (Raoul), Ing. adj. de la Ville, anc. Élève de l'Éc. cent. des Arts et Man., 1 *bis*, rue Saint-Marc. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Joliet (Gaston), Préfet de la Vienne. — Poitiers (Vienne).
Jolivald (l'Abbé), anc. Prof. — Mandern par Sierck (Alsace-Lorraine).
Jollois (Henri), Insp. gén. hon. des P. et Ch., 46, rue Duplessis. — Versailles (Seine-et-Oise). — **R**
Jolly (Léopold), Pharm. de 1re cl., 64, boulevard Pasteur. — Paris.
Joly (Charles), v.-Présid. de la *Soc. nat. d'Hortic. de France*, 11, rue Boissy-d'Anglas. — Paris.
Joly (Louis, Robert), Ing. des Arts et Man., Archit., 8, boulevard de La Cité. — Limoges (Haute-Vienne).
Jolyet (Félix), Prof. à la Fac. de Méd., 24, rue Diaz. — Bordeaux (Gironde).
*Jomin, Pharm., 30, rue Adolphe-Thiers. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
*Joncquel (l'Abbé-Jean-Baptiste), Chanoine hon., Curé-Doyen de Saint-Nicolas, 6, rue des Prêtres. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Jones (Charles), 12, rue de Chaligny (chez M. Eugène Vauvert). — Paris. — **R**
Jones-Dussaut (Mlle G.), Les Ruches. — Avon (Seine-et-Marne).
Jordan (Camille), Mem. de l'Inst., Ing. en chef des Mines, Prof. à l'Éc. Polytech., 48, rue de Varenne. — Paris. — **R**
Jordan (Samson), Ing. des Arts et Man., Prof. à l'Éc. cent. des Arts et Man., 5, rue Viète. — Paris.
Dr Jordan (Séraphin), 11, Campania. — Cadix (Espagne). — **R**
Joret (Charles), Corresp. de l'Inst., Prof. à la Fac. des Lettres d'Aix, 59, rue Madame. — Paris.
Josse (Hippolyte), Ing. Cons. en matière de Brevets d'invention, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 58 *bis*, rue de La Chaussée-d'Antin. — Paris.
Jouandot (Jules), Ing. du serv. des Eaux de la Ville, 57, rue Saint-Seruin. — Bordeaux (Gironde). — **R**
Jouatte (Eugène, Charles), s.-Chef de bureau au Min. des Fin., 1, rue Clovis. — Paris.
Dr Joubin (Louis), Prof. à la Fac. des Sc., 19, rue de La Monnaie. — Rennes (Ille-et-Vilaine).
Joubin (Paul, Jules), Prof. de Phys. à la Fac. des Sc., 11, rue Morand. — Besançon (Doubs).
Dr Jouin (François), anc. Int. des Hôp., 11 *bis*, cité Trévise. — Paris.
Joulie, Admin.-Délég. de la *Soc. des prod. chim. agric.*, 15, rue des Petits-Hôtels. — Paris.
Jourdain (Hippolyte), anc. Prof. à la Fac. des Sc. de Nancy, villa Belle-Vue. — Portbail (Manche).

Jourdan (Adolphe), Libr.-Édit., Juge au Trib. de Com., 4, place du Gouvernement. — Alger.

Jourdan (A.-G.), Ing. civ., 116, rue Nollet — Paris. — **R**

Jourdin (Michel), Chim., Insp. princ. hon. des établis. classés, 31, avenue de l'Est. — Saint-Maur-les-Fossés (Seine).

Dr **Jousset (Marc)**, anc. Int. des Hôp., 241, boulevard Saint-Germain. — Paris.

Dr **Joyeux-Laffuie (Jean)**, Prof. à la Fac. des Sc., 135, rue Saint-Jean. — Caen (Calvados).

*Jozon (Marcel), Insp. gén. des P. et Ch., 40, rue de Lubeck. — Paris.

Juglar (Mme Joséphine), 58, rue des Mathurins. — Paris. — **F**

Julia (Santiago), Doct. ès sc. — La Bédoule par Aubagne (Bouches-du-Rhône).

Julien (Albert), Archit., Expert-Vérific. des trav. de la Ville, 117, boulevard Voltaire, — Paris.

Julien (Pierre, Alphonse), Prof. de Géol. à la Fac. des Sc., 40, place de Jaude. — Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).

Jullien, Horlog., 36, avenue d'Italie. — Paris.

Jullien (Ernest), Ing. en chef des P. et Ch., 6, cours Jourdan. — Limoges (Haute-Vienne). — **R**

Jullien (Jules, André), Chef de Bat. au 127e rég. d'Infant., Commandant de l'École de Tir du Camp du Ruchard (Indre-et-Loire).

Jumelle (Henri), Doct. ès sc., Prof. adj. à la Fac. des Sc., 24e, rue Fargès. — Marseille (Bouches-du-Rhône).

Jundzitt (le Comte Casimir), Prop.-Agric. — Chemin de fer Moscou-Brest, station Domanow-Réginow (Russie). — **R**

Jungfleisch (Émile), Mem. de l'Acad. de Méd., Prof. à l'Éc. sup. de Pharm., 74, rue du Cherche-Midi. — Paris. — **R**

*Junot (Maurice), Dir. des *Voyages pratiques*, 9, rue de Rome. — Paris.

Justinart (J.), Imprim., Dir. de l'*Indépendant rémois*, 40, rue de Talleyrand. — Reims (Marne).

Kahn (Zadoc), Grand Rabbin de France, 17, rue Saint-Georges. — Paris.

Keittinger (Maurice), Manufac., v.-Présid. de la *Soc. indust.*, 36, rue du Renard. — Rouen (Seine-Inférieure).

Kerforne (Fernand), Prépar. de Géol. et de Minéral. à la Fac. des Sc., 68, faubourg de Paris. — Rennes (Ille-et-Vilaine).

Kesselmeyer (Charles), Fondat. de la *Ligue duodécimale*, Rose villa, Vale road. — Bowdon (Cheshire) (Angleterre). — **R**

Kilian (Wilfrid), Prof. à la Fac. des Sc., 11 *bis*, cours Berriat. — Grenoble (Isère).

Kleinmann (E.), Admin. du *Crédit Lyonnais*, 12, rue Magellan. — Paris.

Klipffel (Auguste), anc. Juge au Trib. de Com. de Béziers, Vitic. à Aïn-Bessem (Algérie), 1, rue Largillière. — Paris.

Klipsch-Laffitte (Édouard), Nég., 10, rue de La Paix. — Paris et, 9, rue Cornac. — Bordeaux (Gironde).

Knieder (Xavier), Admin. délég. des Établissements Malétra. — Petit-Quévilly (Seine-Inférieure). — **R**

Kœchlin-Claudon (Émile), Ing. des Arts et Man., 60, rue Duplessis. — Versailles (Seine-et-Oise). — **R**

*Kohler (Mathieu), Artiste-Peintre, 12, rue du Bassin. — Mulhouse (Alsace-Lorraine).

Kollmann (Jules), Prof. d'Anàt. — Bâle (Suisse).

Kowalski (Eugène), Lic. ès sc., Ing. des Arts et Man., Prof. à l'Éc. sup. de Com. et d'Indust., 1, rue de Grassi. — Bordeaux (Gironde).

Krafft (Eugène), anc. Élève de l'Éc. Polytech., 27, rue Monselet. — Bordeaux (Gironde) — **R**

Krantz (Camille), Ing. des Manufac. de l'État, anc. Min. des Trav. pub., Député des Vosges, 226, boulevard Saint-Germain. — Paris.

Kreiss (Adolphe), Ing., 46, Grande-Rue. — Sèvres (Seine-et-Oise). — **R**

Krug (Paul), Nég. en vins de Champagne, 40, boulevard Lundy. — Reims (Marne).

Künckel d'Herculais (Jules), Assistant de Zool. (Entomol.) au Muséum d'hist. nat., 1, rue d'Obligado. — Paris. — **R**

*Kunkler (Louis, Victor), Ing., anc. Elève de l'Éc. Polytech., 20, cours du Chapeau-Rouge. — Bordeaux (Gironde).

Kunstler (Joseph), Prof. à la Fac. des Sc., 49, rue Duranteau. — Bordeaux (Gironde).

Dr **Labat (A.)**, Prof. à l'Éc. nat. vétér., 48, rue Bayard. — Toulouse (Haute-Garonne).

Labbé (Henri), Insp.-adj. des Forêts, anc. Élève de l'Éc. Polytech. — Alais (Gard).
Labbé (Mme Léon), 117, boulevard Haussmann. — Paris.
Dr Labbé (Léon), Mem. de l'Acad. de Méd., Agr. à la Fac. de Méd., Chirurg. hon. des Hôp., Sénateur de l'Orne, 117, boulevard Haussmann. — Paris.
Labéda, Doyen de la Fac. de Méd. et de Pharm., 19, rue Héliot. — Toulouse (Haute-Garonne).
Dr Labit (Henri), Méd.-Maj. de 1re cl. au 50e Rég. d'Infant. — Périgueux (Dordogne).
Dr Laborde, Mem. de l'Acad. de Méd., Dir. des Trav. prat. à la Fac. de Méd., 15, rue de l'École de Médecine. — Paris.
Laboulaye (P. Lefebvre de), anc. Ambassadeur de France à Saint-Pétersbourg, 129, avenue des Champs-Elysées. — Paris.
Labrie (l'Abbé Jean, Joseph), Curé. — Lugasson par Rauzan (Gironde).
Labrunie (Auguste), Nég., 2, rue Michel. — Bordeaux (Gironde). — R
Labry (le Comte Olry de), Insp. gén. hon. des P. et Ch., 51, rue de Varenne. — Paris.
Dr Lacaze-Duthiers (Henri de), Mem. de l'Inst. et de l'Acad. de Méd., Prof. à la Fac. des Sc., 7, rue de l'Estrapade. — Paris.
Lacazette (Albert), Ing. à la *Comp. de Fives-Lille*, Sec. gén. de la *Soc. française des Ing. coloniaux*, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 2, rue Corvetto. — Paris. — R
Lacoste (Mme André), 92, rue Fondaudège. — Bordeaux (Gironde).
Lacoste (André), Nég., 92, rue Fondaudège. — Bordeaux (Gironde).
*Lacour (Alfred), Ing. civ. des Mines, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 60, rue Ampère. — Paris. — R
Lacroix (Adolphe), Chim., 186, avenue Parmentier. — Paris.
Lacroix, 1, rue Sauval. — Paris.
Lacroix (Th.), 272, rue du Faubourg-Saint-Honoré. — Paris.
Dr Ladreit de la Charrière, Méd. en chef hon. de l'Instit. nat. des Sourds-Muets et de la Clin. otolog., 3, quai Malaquais. — Paris.
*Ladureau (Mme Albert), 13, quai d'Anjou. — Paris. — R
*Ladureau (Albert), Ing.-Chim., 13, quai d'Anjou. — Paris. — R
Lafargue (Georges), anc. Préfet, Percepteur de Charenton, 6, rue Coëtlogon. — Paris. — R.
Lafaurie (Maurice), 104, rue du Palais-Gallien. — Bordeaux (Gironde). — R
Lafêteur (Ferdinand), Lic. ès Sc. nat., Prof., 72, boulevard Saint-Marcel. — Paris.
Laffitte (Léon), Chim., Dir. des Usines Gouin et Cie, 118, grand chemin de Toulon. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Laffitte (Jean, Paul), Publiciste, 18, rue Jacob. — Paris. — R
Lafon (A.), Prof. à la Fac. des Sc., 5, rue du Juge-de-Paix. — Lyon (Rhône).
Lafont (Georges), Archit., 17, rue de La Rosière. — Nantes (Loire-Inférieure).
*Lafoscade (Louis), Prof. hon. de l'Univ., rue Belvallette (boulevard Daunou). — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Lafourcade (Auguste), Dir. de l'Éc. prim. sup., 41, rue des Trente-Six-Ponts. — Toulouse (Haute-Garonne).
Lagache (Jules), Ing. des Arts et Man., Admin. de la *Soc. des Prod. chim. agric.*, 22, rue des Allamandiers. — Bordeaux (Gironde). — R.
Lagarde (Auguste), anc. Mem. de la Ch. de Com., 27, cours Pierre-Puget. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Dr Lagelouze (Édouard), 71, rue de Rennes. — Paris.
Lagneau (Didier), Ing. civ. des Mines, 1, rue Juliette-Lamber. — Paris.
Laire (G. de), Fabric. de prod. organ., 92, rue Saint-Charles. — Paris.
*Laisant (Charles), Doct. ès sc., anc. Cap. du Génie, Examin. d'admis. sup. à l'Éc. Polytech., anc. Député, 162, avenue Victor-Hugo. — Paris.
*Lalanne (Mme Gaston), Castel d'Andorte, 342, route du Médoc. — Le Bouscat (Gironde).
*Dr Lalanne (Gaston), Doct. ès sc., Dir. de la Maison de santé, Castel d'Andorte, 342, route du Médoc. — Le Bouscat (Gironde).
Lalanne (Mme Louis), place Tournon. — La Teste-de-Buch (Gironde).
Dr Lalanne (Louis), place Tournon — La Teste-de-Buch (Gironde).
Laleman (Édouard), Avocat, 6, rue Durnerin. — Lille (Nord).
Dr Lalesque (Fernand), anc. Int. des Hôp. de Paris, boulevard de La Plage, villa Claude-Bernard — Arcachon (Gironde).
Lalheugue (H.), Archit. de la Ville, 17, rue Samonzet. — Pau (Basses-Pyrénées).
Lallié (Alfred), Avocat, 18, rue Lafayette. — Nantes (Loire-Inférieure). — R
Lamarre (Onésime), Notaire, 2, place du Donjon. — Niort (Deux-Sèvres). — R
*Lambert-Gautier (Fernand), Nég., 20, rue Linné. — Paris.

Lamblin (l'Abbé Joseph), Prof. à l'Éc. Saint-François de Sales, 39, rue Vannerie. — Dijon (Côte-d'Or). — **R**

Lamé-Fleury (E.), anc. Cons. d'État, Insp. gén. des Mines en retraite, 62, rue de Verneuil. — Paris. — **F**

*Lamey (Adolphe), Conserv. des Forêts en retraite, 22, cité des Fleurs. — Paris.

Lamey (le Révérend Père Dom Mayeul), O. S. B., rue Saint-Mayeul. — Cluny (Saône-et-Loire).

Lamy (Adhémar), Insp. des Forêts, 24, rue des Jacobins. — Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).

Lamy (Ernest), anc. Banquier, 113, boulevard Haussmann. — Paris. — **F**

Lancial (Henri), Prof. au Lycée, 49, rue de Lyon. — Moulins (Allier). — **R**

Dr Lande (Louis), Adjoint au Maire, 34, place Gambetta. — Bordeaux (Gironde).

Landouzy (Louis), Prof. à la Fac. de Méd., Mem. de l'Acad. de Méd., Méd. des Hôp., 4, rue Chauveau-Lagarde. — Paris.

Dr Landreau (Jean-Baptiste). — Artigues par Bordeaux (Gironde).

Landrin (Édouard), Chim., 76, rue d'Amsterdam. — Paris.

Lanelongue (Martial), Prof. à la Fac. de Méd., Corresp. nat. de l'Acad. de Méd., 24, rue du Temple. — Bordeaux (Gironde).

Lanes (Jean), Chef du Cabinet du Présid. du Sénat (Petit Luxembourg), 17, rue de Vaugirard. — Paris.

Lang (Léon), 17, avenue de La Bourdonnais. — Paris.

Lang (Tibulle), Dir. de l'Éc. La Martinière, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 5, rue des Augustins. — Lyon (Rhône). — **R**

Lange (Mme Adalbert). — Maubert-Fontaine (Ardennes). — **R**

Lange (Adalbert), Indust. — Maubert-Fontaine (Ardennes). — **R**

Lange (Albert), Prop., 7, rue Fromentin. — Paris.

Dr Langlet (Jean-Baptiste), Prof. de Physiol. à l'Éc. de Méd., anc. Député, 24, rue Buirette. — Reims (Marne).

Langlois (Ludovic), Notaire, 7, rue de La Serpe. — Tours (Indre-et-Loire).

Lannelongue (Odilon-Marc), Mem. de l'Inst. et de l'Acad. de Méd., Prof. à la Fac. de Méd., Chirurg. des Hôp., anc. Député, 3, rue François-Ier. — Paris.

Dr Lantier (Étienne). — Tannay (Nièvre). — **R**

Laplanche (Maurice C. de), château de Laplanche. — Millay par Luzy (Nièvre).

Laporte (Maurice), Nég. — Jarnac (Charente).

Lapparent (Albert de), Mem. de l'Inst., anc. Ing. des Mines, Prof. à l'Éc. libre des Hautes-Études, 3, rue de Tilsitt. — Paris. — **F**

Dr Larauza (Albert), Méd. des Thermes, rue de Borda. — Dax (Landes).

*Lardeur (Joseph), Doct. en Droit, 8, rue du Château. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).

Dr Lardier. — Rambervillers (Vosges).

Larive (Albert), Indust., 15, rue Ponsardin. — Reims (Marne). — **R**

La Rivière (Gaston), Ing. en chef des P. et Ch. — Lille (Nord).

Laroche (Mme Félix), 110, avenue de Wagram. — Paris. — **R**

Laroche (Félix), Insp. gén. des P. et Ch. en retraite, 110, avenue de Wagram. — Paris. — **R**

Larocque, (Louis-Eugène), Insp. d'Acad., anc. Dir. de l'Éc. prép. à l'Ens. sup. des Sc., 40, rue de Strasbourg. — Nantes (Loire-Inférieure).

Dr Laroyenne, anc. Chirurg. en chef de la Charité, Chargé de clin. complém. à la Fac. de Méd., 11, rue Boissac. — Lyon-Bellecour (Rhône).

Laroze (Alfred), Cons. à la Cour d'Ap., anc. Député, 19, avenue Bosquet. — Paris.

Larré (P.), Lic. en droit, Avoué hon., 5, rue Vital-Carles. — Bordeaux (Gironde).

Lartilleux (Arthur), Pharm., 26, place Saint-Timothée. — Reims (Marne).

Laskowski (Sigismond), Prof. à la Fac. de Méd., 110, route de Carouge (villa de la Joliette). — Genève (Suisse).

Lassence (Alfred de), Prop., Mem. du Cons. mun., villa Lassence, 12, route de Tarbes. — Pau (Basses-Pyrénées). — **R**

Lassudrie (Georges), 23, quai Saint-Michel. — Paris.

Dr Lataste (Fernand), anc. s.-Dir. du Musée nat. d'Hist. nat., anc. Prof. de Zool. à l'Éc. de Méd. de Santiago-du-Chili. — Cadillac-sur-Garonne (Gironde). — **R**

Latham (Éd.), Nég., Présid. de la Ch. de Com., 145, rue Victor-Hugo. — Le Havre (Seine-Inférieure).

Dr Launois (Pierre, Émile), Agr. à la Fac. de Méd., Méd. des Hôp., 12, rue Portalis. — Paris.

Laurent (François), Insp. des Manufac. de l'État, 7, rue de La Néva. — Paris.

Laurent (**Irénée**), Maître de verrerie, Verrerie de Saint-Galmier. — Veauche (Loire).
Laurent (**Louis**), Lic. ès sc. nat., 20, rue des Abeilles — Marseille (Bouches-du Rhône).
Laurent (**Léon**), Construc. d'inst. d'optiq., 21, rue de L'Odéon. — Paris. — **R**
Laussedat (**Mme Aimé**), 292, rue Saint-Martin. — Paris.
Laussedat (**le Colonel Aimé**), Mem. de l'Inst., Dir. du Conserv. nat. des Arts et Mét., 292, rue Saint-Martin. — Paris. — **R**
Lauth (**Charles**), Dir. de l'Éc. mun. de Phys. et de Chim. indust., Admin. hon. de la Manufac. nat. de porcelaines de Sèvres, 36, rue d'Assas. — Paris. — **F**
La Vallière (**Henri de Boisguéret de**), anc. Dir. d'assurances, 6, rue Augustin-Thierry. — Blois (Loir-et-Cher)
Lavenne de la Montoise (**de**), Insp. princ. à la *Comp. des Chem. de fer d'Orléans*. — Nantes (Loire-Inférieure).
Laville (**André**), Prépar. de Paléontologie à l'Éc. nat. sup. des Mines, 41, rue de Buffon. — Paris.
***Lavocat-Darcy** (**Albert**), Fabric. de Ciment, 49, boulevard Daunou. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
***Lay-Crespel** (**Joseph**), Indust., 54, rue Léon-Gambetta. — Lille (Nord).
Lazerges (**Pierre**), Chef de serv. des Exprop. aux *Chem. de fer de l'État*, 6, rue du Pont-Montaudran. — Toulouse (Haute-Garonne).
Léauté (**Henry**), Mem. de l'Inst., Ing. des Manufac. de l'État, Répét. à l'Éc. Polytech., 20, boulevard de Courcelles. — Paris. — **R**
***Lebeau** (**Charles**), Nég., 73, rue Victor-Hugo. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Le Bel (**Charles, Léopold**), v.-Présid. du Syndicat de la Boulangerie de Paris, 75, rue Lafayette. — Paris.
Lebesconte (**P.**), Pharm., 15, Bas-des-Lices. — Rennes (Ille-et-Vilaine).
Le Blanc (**Camille**), Mem. de l'Acad. de Méd., Vétér., 88, avenue Malakoff. — Paris.
Dr Leblond (**Albert**), Méd. de Saint-Lazare, 53, rue d'Hauteville. — Paris.
Leblond (**Paul**), anc. Juge d'Inst., anc. Mem. du Cons. mun. de Rouen, à la Grâce-de-Dieu. — Neufchâtel-en-Bray (Seine-Inférieure).
Lebois (**Claude**), Dir. de l'Éc. profes., 12, rue de Fontainebleau. — Saint-Étienne (Loire).
Le Bret (**Mme Ve Paul**), 148, boulevard Haussmann. — Paris.
Le Breton (**André**), Prop., 43, boulevard Cauchoise. — Rouen (Seine-Inférieure). — **R**
Le Breton (**Gaston**), Corresp. de l'Inst., Dir. du Musée départ. des Antiq. et du Musée de Céram. de la Ville, 25 *bis*, rue Thiers. — Rouen (Seine-Inférieure).
***Lebrun-Oudart** (**Gustave**), Nég. en bois. — Signy-l'Abbaye (Ardennes).
Lecerf (**Émile**), Agric. — Villeron par Louvres (Seine-et-Oise).
***Lacesne** (**Paul**), Cons. de Préfecture hon., Présid. de la *Commis. des monuments historiques*, 7, rue des Capucines. — Arras (Pas-de-Calais.)
Le Chatelier (**le Capitaine Frédéric, Alfred**), anc. Of. d'ordonnance du Min. de la Guerre, 8, rue Mansart. — Versailles (Seine-et-Oise. — **R**
Le Cler (**Achille**), Ing. des Arts et Man., Maire de Bouin (Vendée), 7, rue de La Pépinière. — Paris.
Dr Lecler (**Alfred**). — Rouillac (Charente).
Leclerc (**Constant**), Prop., 106, boulevard Magenta. — Paris.
***Lecocq** (**Gustave**), Dir. d'assurances, Mem. de la *Soc. géol. du Nord*, 7, rue du Nouveau-Siècle. — Lille (Nord).
Lecœur (**Édouard**), Ing., Archit., 10, rampe Bouvreuil. — Rouen (Seine-Inférieure).
Lecomte (**René**), Sec. d'ambassade, 61, rue de L'Arcade. — Paris.
Leconte (**Louis**), Pharm., 73, rue de la Paroisse. — Versailles (Seine-et-Oise).
Leconte-Colette, Nég. en chaussures, 10, rue Neuve. — Lille (Nord).
Lecoq de Boisbaudran (**François**), Corresp. de l'Inst., 113, rue de Lonchamps. — Paris. — **F**
Lecornu (**Léon**), Ing. en chef des Mines, 3, rue Gay-Lussac. — Paris.
***Le Dantec** (**Félix**), Doct. ès Sc., chargé d'un cours à la Sorbonne, 4, rue Victor-Considérant. — Paris.
***Ledé** (**Mme Fernand**), 19, quai aux Fleurs. — Paris,
***Dr Ledé** (**Fernand**), Méd.-Insp., Sec. rapporteur du Comité sup. de Protection des enfants du premier âge, 19, quai aux Fleurs. — Paris.
Dr Le Dien (**Paul**), 155, boulevard Malesherbes. — Paris. — **R**
Ledoux (**Samuel**), Nég., 29, quai de Bourgogne. — Bordeaux (Gironde). — **R**
Le Doyen, Prop., 38, rue des Écoles. — Paris.
***Leduc** (**Ernest**), Chef du Lab. du Génie milit., 16, rue de Tivoli. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).

Dr Leduc (H.), 16 *ter*, avenue Bosquet. — Paris.
*Dr Leduc (Stéphane), Prof. à l'Éc. de Méd., 5, quai de La Fosse. — Nantes (Loire-Inférieure).
*Leducq (Eugène), Vétér., 7, rue des Prêtres. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
*Lee (Henry), v.-Consul des États-Unis d'Amérique, 2, rue Thiers. — Reims (Marne).
Leenhardt (André), Dir. de la *Comp. gén. des Pétroles*, 2, rue Fongate. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Leenhardt (Charles), Nég., Présid. de la Ch. de Com., 27, cours Gambetta. — Montpellier (Hérault).
Leenhardt (Frantz), Prof. à la Fac. de Théol., 12, rue du Faubourg-du-Moustier. — Montauban (Tarn-et-Garonne). — **R**
Leenhardt-Pomier (Jules), Nég. (Maison Vidal), rue Clos-René. — Montpellier (Hérault).
Dr Leenhardt (René), 7, rue Marceau. — Montpellier (Hérault).
*Lefebvre (Alphonse), Publiciste, 8, Grande-Rue. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Lefèbvre (Léon), Ing. en chef des P. et Ch., Ing. de la Voie à la *Comp. des Chem. de fer du Nord*, 1, avenue Trudaine. — Paris.
Lefèbvre (René), Ing. en chef des P. et Ch., 169, boulevard Malesherbes. — Paris. — **R**
Le Féron de Longcamp, Mem. de la *Soc. des Antiquaires de Normandie*, 51, rue de Geôle. — Caen (Calvados).
Lefèvre (Julien), Doct. ès Sc., Prof. à l'Éc. prép. à l'Ens. sup. des Sc., Prof. sup. à l'Éc. de Méd. et Prof. au Lycée, 2, place Saint-Pierre. — Nantes (Loire-Inférieure).
*Lefort (Alfred), Notaire hon., 4, rue d'Anjou. — Reims (Marne).
*Lefort (Francis), Étud. en Droit, 4, rue d'Anjou. — Reims (Marne).
Lefranc (Émile), Mécan., 21, rue de Monsieur. — Reims (Marne). — **R**
Dr Lefranc (Jules, Clément). — Pont-Hébert (Manche).
Legat (Jean-Baptiste), Mécan., 35, rue de Fleurus. — Paris.
Le Gendre (Charles), Dir. de la *Revue scient. du Limousin*, Insp. des Contrib. indir., 3, place des Carmes. — Limoges (Haute-Vienne).
Dr Le Gendre (Paul), Méd. des Hôp., 25, rue de Châteaudun. — Paris.
*Léger (Arthur), anc. Indust. — La Boissière (Oise).
Léger (Jules), Doct. ès Sc. nat., Maître de conf. à la Fac. des Sc., Prof. sup. à l'Éc. de Méd. et de Pharm., 9, rue des Jacobins. — Caen (Calvados).
Dr Legludic (Henri), Dir. de l'Éc. de Méd. et de Pharm., 56, boulevard du Roi-René. — Angers (Maine-et-Loire).
Legrand (A.), Dir.-gérant de la *Société coopérative*. — Saint-Remy-sur-Avre (Eure-et-Loir).
Legriel (Paul), Archit. diplômé du Gouvern., Lic. en droit, 83, rue de Lille. — Paris.
Dr Le Grix de Laval (Auguste, Valère), 28, rue Mozart. — Paris. — **R**
Leistner (Victor), Pharm. de 1re cl. — Aulnay-lez-Bondy (Seine-et-Oise).
Lejard (Mme Ve Charles), 6, rue Édouard-Detaille (avenue de Villiers). — Paris.
*Lejeune (le Chanoine Ferdinand), Vicaire gén. de l'Évêché d'Arras, Boulogne et Saint-Omer. — Arras (Pas-de-Calais).
Lejeune (G.), Chef de Fabric. de la Brasserie Burgelin, 5, quai Saint-Louis. — Nantes (Loire-Inférieure).
*Lejeune (Mme Henri), 6, avenue Nationale. — Moulins (Allier).
*Dr Lejeune (Henri), 6, avenue Nationale. — Moulins (Allier).
*Lelegard (A.). — Villiers-sur-Marne (Seine-et-Oise).
Lelièvre (D.), anc. Notaire, 10 *bis*, rue Hincmar. — Reims (Marne).
Dr Lelièvre (Ernest), anc. Int. des Hôp. de Paris, 53, rue de Talleyrand. — Reims (Marne).
Lelong (l'Abbé Arthur), Aumônier milit. du 6e Corps d'Armée, 88, rue Chanzy. — Reims (Marne).
Lemaignan (Jules), Représ. de com., 10, quai du Louvre. — Paris.
Le Marchand (Abel), Construc. de navires, 29, 31, rue Traversière. — Le Havre (Seine-Inférieure).
Le Marchand (Augustin), Ing., les Chartreux. — Petit-Quévilly (Seine-Inférieure). — **F**
Lemarchand (Edmond), Manufac. — Le Houlme (Seine-Inférieure).
Lémeray (Ernest, Maurice), Lic. ès Sc. Math. et Phys., Ing. civ. du Génie maritime, 109 *bis*, rue Ville-ès-Martin. — Saint-Nazaire (Loire-Inférieure).
Lemercier (Alfred), Conduct. des P. et Ch., 11, quai de la Marine. — Ile-Saint-Denis (Seine).
Lemoine (Émile), Chef hon. du Serv. de la vérific. du gaz, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 32, avenue du Maine. — Paris.

*Lemoine (Georges), Mem. de l'Inst., Ing. en chef des P. et Ch., Prof. à l'Éc. Polytech., 76, rue Notre-Dame-des-Champs. — Paris.
Le Mounier (Georges), Prof. de Botan. à la Fac. des Sc., 3, rue de Serre. — Nancy (Meurthe-et-Moselle). — **R**
Lemuet (Léon), Prop., 9, boulevard des Capucines. — Paris.
Lemut (André), Ing. des Arts et Man., 12 *bis*, rue Mondésir. — Nantes (Loire-Inférieure).
*Lenglart (Mme Henry), 26, rue de La Fosse-aux-Chênes. — Roubaix (Nord).
*Lenglart (Henry), Nég., 26, rue de La Fosse-aux-Chênes. — Roubaix (Nord).
*Lennier (G.), Dir. du Muséum d'hist. nat., 2, rue Bernardin-de-Saint-Pierre. — Le Havre (Seine-Inférieure).
Lenoble (Henri), Avocat à la Cour d'Ap., 9, quai Saint-Michel — Paris.
Dr Lenoël (Jules), Dir. et Prof. hon. de l'Éc. de Méd., Adj. au Maire, 11, boulevard du Mail. — Amiens (Somme).
Dr Lenoir (Paul), Méd. des Hôp., 162, rue de Rivoli. — Paris.
Dr Léon (Auguste), Méd. en chef de la Marine en retraite, 5, rue Duffour-Dubergier. — Bordeaux (Gironde). — **R**
Dr Léon-Petit, Sec. gén. de l'*Œuvre des Enfants tuberculeux*, 20, rue de Penthièvre. — Paris.
Dr Le Page, 33, rue de La Bretonnerie. — Orléans (Loiret).
Lépine (Jean), Int. des Hôp. 30, place Bellecour. — Lyon (Rhône). — **R**
Lépine (Raphaël), Corresp. de l'Inst., Prof. à la Fac. de Méd., Assoc. nat. de l'Acad. de Méd., 30, place Bellecour. — Lyon (Rhône). — **R**
Lèques (Henri, François), Ing. géog., *Mem. de la Soc. de Géog.* — Nouméa (Nouvelle-Calédonie). — **F**
Lequeux (Jacques), Archit., 44, rue du Cherche-Midi. — Paris.
Dr Leriche (Émile), anc. Prosecteur à la Fac. de Méd. de Lyon, 20, avenue de La Gare. — Nice (Alpes-Maritimes).
Leriche (Louis, Narcisse), Rent., 7, rue Corneille. — Paris.
Dr Leroux (Armand). — Ligny-le-Châtel (Yonne).
Le Roux (F.-P.), Prof. à l'Éc. sup. de Pharm., Examin. d'admis. à l'Éc. Polytech., 120, boulevard Montparnasse. — Paris. — **R**
Le Roux (Henri), Dir. des Affaires départ. à la Préfecture de la Seine, 22, rue de Chaillot. — Paris.
*Le Roux (Nicolas), Élève-Ing. des P. et Ch., 6, rue de la Bienfaisance. — Paris.
Dr Lesage (Pierre), Doct. ès sc. nat., Maître de conf. de Botan. à la Fac. des Sc., 45, avenue du Mail-d'Onges. — Rennes (Ille-et-Vilaine).
Dr Lescure, 21, rue de la Viéwarde. — Valenciennes (Nord).
Le Sérurier (Charles), Dir. des Douanes, 39, rue Sylvabelle. — Marseille (Bouches-du-Rhône). — **R**
Lesourd (Paul) (fils), Nég., 34, rue Néricault-Destouches. — Tours (Indre-et-Loire). — **R**
Lespiault (Gaston), Prof. et anc. Doyen de la Fac. des Sc., 5, rue Michel-Montaigne. — Bordeaux (Gironde). — **R**
Lestelle (Xavier), Insp. des Postes et Télég. en retraite, 33, rue de L'Hôpital. — Mont-de-Marsan (Landes).
Lestrange (le Comte Henry de), 43, avenue Montaigne. — Paris et Saint-Julien par Saint-Genis-de-Saintonge (Charente-Inférieure). — **R**
Lestringant (Auguste), Libr., 11, rue Jeanne-d'Arc. — Rouen (Seine-Inférieure).
Letellier (Alfred), Mem. du Cons. gén. d'Alger, anc. Député, 2, rue Rotrou. — Paris.
Letellier (Augustin), Prof. au Lycée Malherbe, 12, rue Grusse. — Caen (Calvados).
Letellier (Victor), 123, rue de Paris. — Saint-Denis (Seine).
Le Tellier-Delafosse (Ludovic), Prop., 88, avenue de Villiers. — Paris.
Letestu (Maurice), Ing. des Arts et Man., Construc.-hydraul., 64, rue Amelot. — Paris.
Lethuillier-Pinel (Mme Ve), Prop., 68, rue d'Elbeuf. — Rouen (Seine-Inférieure). — **R**
*Letort (Charles), Conserv. adj. à la Biblioth. nat., 9, place des Ternes. — Paris.
Dr Letourneau (Charles), Prof. à l'Éc. d'Anthrop., 70, boulevard Saint-Michel. — Paris.
Leudet (Mme Ve Émile), 11, rue Longchamp. — Nice (Alpes-Maritimes). — **F**
Dr Leudet (Lucien), Sec. gén. de la *Soc. d'Hydrolog. médic.*, 20, rue de Londres. — Paris.
Dr Leudet (Robert), anc. Int. des Hôp. de Paris, Prof. à l'Éc. de Méd., 16, rue du Contrat-Social. — Rouen (Seine-Inférieure). — **R**
*Dr Leuillieux (Abel). — Conlie (Sarthe).

*Leune (Edmond), Prof. hon., 21, quai de La Tournelle. — Paris.
Leuvrais (Louis, Pierre), Ing. des Arts et Man., Dir. de la Fabriq. de ciment de Portland artif. Quillot frères. — Frangey par Lézinnes (Yonne).
Le Vallois (Jules), Chef de Bat. du Génie en retraite, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 35, rue de Verneuil. — Paris. — **R**
Levasseur (Émile), Mem. de l'Inst., Prof. au Collège de France, 26, rue Monsieur-le-Prince. — Paris. — **R**
Levat (David), Ing. civ. des Mines, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 9, rue du Printemps. — Paris. — **R**
Léveillé, Prof. à la Fac. de Droit, anc. Député, 55, rue du Cherche-Midi. — Paris.
Dr Lévêque (Louis), 20, rue du Clou-dans-le-Fer. — Reims (Marne).
Levesque (Georges), Pharm., 11 *bis*, place de La République. — Caen (Calvados).
Le Verrier (Urbain), Ing. en chef, Prof. à l'Éc. nat. sup. des Mines et au Conserv. nat. des Arts et Mét., 12, avenue Bugeaud. — Paris. — **R**
Lévy (Maurice), Mem. de l'Inst., Ing. en chef des P. et Ch., 15, avenue du Trocadéro. — Paris.
Lévy (Michel), Mem. de l'Inst., Ing. en chef des Mines, 26, rue Spontini. — Paris.
Lévy (Raphaël, Georges), Prof. à l'Éc. des Sc. polit., 80, boulevard de Courcelles. — Paris.
Lewthwaite (William), Dir. de la Maison Isaac Holden, 27, rue des Moissons. — Reims (Marne). — **R**
*Lewy d'Abartiague (William), Ing. civ., château d'Abartiague. — Ossès (Basses-Pyrénées). — **R**
Lez (Henri). — Lorrez-le-Bocage (Seine-et-Marne).
Lhomel (Georges de), anc. Avocat à la Cour d'Ap., 27, rue Marbeuf. — Paris.
L'Hote (Louis), Chim.-Expert, Arbitre près le Trib. de Com. de la Seine, 16, rue Chanoinesse. — Paris.
Licherdopol (Jean-P.), Prof. de Phys. et de Chim. à l'Éc. de Com., boulevard Domnitei. — Bucarest (Roumanie).
Lichtenstein (Henri), Nég. (Maison Andrieux), 12, cours Gambetta. — Montpellier (Hérault).
Liégeois (Jules), Prof. de Droit admin. à la Fac. de Droit, 8, rue de la Monnaie. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).
Lieutier (Léon), Pharm. de 1re cl., 9, rue Pavillon. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
*Lignier (Octave), Prof. de Botan. à la Fac. des Sc., 70, rue Basse. — Caen (Calvados).
Liguine (Victor), Prof. à l'Univ., Maire. — Odessa (Russie). — **R**
Lilienthal (Sigismond), Mem. de la Ch. de Com., 13, quai de l'Est. — Lyon (Rhône).
Limasset (Lucien), Ing. en chef des P. et Ch., 6, rue Saint-Cyr. — Laon (Aisne).
Limbo (Mme Julie), 38, avenue de Wagram. — Paris.
Dr Limbo (Saint-Germain), 38, avenue de Wagram. — Paris.
Lindet (Léon), Doct. ès sc., Prof. à l'Inst. nat. agron., 108, boulevard Saint-Germain. — Paris. — **R**
Linyer (Louis), Avocat, 1, rue Paré. — Nantes (Loire-Inférieure).
Lisbonne (Georges), 12, rue Eugène-Lisbonne. — Montpellier (Hérault).
Livache (Achille), Ing. civ. des Mines, 24, rue de Grenelle. — Paris.
*Livon (Mlle), 14, rue Peirier. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
*Dr Livon (Charles), Dir. de l'Éc. de Méd. et de Pharm., Dir. du *Marseille Médical*, 14, rue Peirier. — Marseille (Bouches-du-Rhône). — **R**
Locard (Arnould), Ing. des Arts et Man., 38, quai de La Charité. — Lyon (Rhône).
Loche (Maurice), Ing. en chef des P. et Ch., 24, rue d'Offémont. — Paris. — **F**
Lœvy (Maurice), Mem. de l'Inst. et du Bureau des Longit., Dir. de l'Observ. nat., avenue de L'Observatoire. — Paris.
*Dr Loir (Adrien), Dir. de l'Institut Pasteur de la Régence, anc. Présid. de l'*Inst. de Carthage*, impasse du Contrôle Civil. — Tunis. — **R**
*Dr Loisel (Gustave), Doct. ès sc., Prépar. à la Fac. des Sc., 6, rue de l'École-de-Médecine. — Paris.
*Loiselet (Paul, Joseph), Étud. en Droit, 4, rue Bégand. — Troyes (Aube).
Lombard (Émile), Ing. des Arts et Man., Dir. de la *Soc. des Prod. chim. de Marseille-l'Estaque (Rio-Tinto)*, 32, rue Grignan. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Lombard-Dumas (Armand), Prop. — Sommières (Gard).

Lombard-Gérin (Pierre, Louis), Ing. des Arts et Man., 31, quai Saint-Vincent.— Lyon. (Rhône).

*__Loncq (Émile)__, Sec. du Cons. départ. d'Hyg. pub., 6, rue de La Plaine. — Laon (Aisne).

Londe (Albert), Chef du Serv. photog. à la Salpêtrière, 8 *bis*, rue Lafontaine. — Paris.

Longchamps (Gaston Gohierre de), anc. Censeur du Lycée Charlemagne, 54, rue Blanche. — Paris. — **R**

Longhaye (Auguste), Nég., 22, rue de Tournai. — Lille (Nord). — **R**

*__Lonquéty (Maurice)__, Ing. civ. des Mines, anc. Élève de l'Éc. Polytech. — Outreau par Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).

Lopès-Dias (Joseph), Ing. des Arts et Man., 28, place Gambetta. — Bordeaux (Gironde). — **R**

Dr Lordereau, 41, rue Madame. — Paris.

Loriol-Lefort (Charles, Louis Perceval de), Natural. — Frontenex près Genève (Suisse). — **R**

Lortet (Louis), Corresp. de l'Inst., Doyen de la Fac. de Méd., Dir. du Muséum des sc. nat., 15, quai de l'Est. — Lyon (Rhône). — **F**

Lothelier (Aimable), Prof. au Lycée Montaigne, 5, villa Beau-Séjour. — Vanves (Seine).

Lotz (Alfred), Construc.-mécan., 2, rue Guichen. — Nantes (Loire-Inférieure).

Lotz-Brissonneau (Alphonse), Ing. des Arts et Man., 86, quai de La Fosse. — Nantes (Loire-Inférieure).

Louer (Jacques), Brasseur, 92, boulevard François-Ier. — Le Havre (Seine-Inférieure).

*__Lougnon (Victor)__, Ing. des Arts et Man., Juge d'Instruc. — Cusset (Allier). — **R**

Louinet (Jean), Ingénieur à la *Comp. des Forges et Aciéries de la Marine.* — Saint-Chamond (Loire).

Lourdelet (Mme Ernest), 7 *bis*, rue de L'Aqueduc. — Paris.

Lourdelet (Ernest), Mem. de la Ch. de Com., 7 *bis*, rue de L'Aqueduc. — Paris.

Loussel (A.), Prop., 86, rue de La Pompe. — Paris. — **R**

Loustau (Pierre), Prop., Mem. du Cons. mun., 4, boulevard du Midi. — Pau (Basses-Pyrénées).

Loyer (Henri), Filat., 294, rue Notre-Dame. — Lille (Nord). — **R**

Dr Lucas-Championnière (Just), Mem. de l'Acad. de Méd., Chirurg. des Hôp., 3, avenue Montaigne. — Paris.

Lugol (Édouard), Avocat, 11, rue de Téhéran. — Paris. — **F**

*__Dr Luraschi (Carlo)__, Maladies nerveuses et Électrothérap., via Santa-Andrea, 11. — Milan (Italie).

Lusson (F.), Prof. de Phys. au Lycée, rue Alcide-d'Orbigny. — La Rochelle (Charente-Inférieure).

Lutscher (A.), Banquier, 22, place Malesherbes. — Paris. — **F**

Lyon (Gustave), Ing. civ. des Mines, Chef de la Maison Pleyel, Wolff et Cie, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 22, rue Rochechouart. — Paris.

Lyon (Max), Ing. civ., 83, avenue du Bois de Boulogne. — Paris.

Macé de Lépinay (Jules), Prof. à la Fac. des Sc., 105, boulevard Longchamp. — Marseille (Bouches-du-Rhône). — **R**

Machuel (Louis), Dir. de l'Ens. pub., place aux Chevaux. — Tunis.

Mac Intosh (William, Carmichael), Prof. à l'Univ., 2, Abbotsford crescent. — Saint-Andrews (Écosse).

Macqueron (Henri), Prop., 24, rue de L'Hôtel-Dieu. — Abbeville (Somme).

*__Madaré (Edmond)__, Avocat, 24, rue Victor-Hugo. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).

Madelaine (Édouard), Ing. adj., attaché à l'Exploit. des *Chem. de fer de l'État*, anc. Élève de l'Éc. cent. des Arts et Man., 96, boulevard Montparnasse. — Paris. — **R**

Maës (Gustave), Prop. de la Cristal. de Clichy, Mem. de la Ch. de Com., 19, rue des Réservoirs. — Clichy (Seine).

Dr Magnan (Valentin), Mem. de l'Acad. de Méd., Méd. de l'Asile Sainte-Anne, 1, rue Cabanis. — Paris.

Magne (Lucien), Archit. du Gouvern., Prof. à l'Éc. nat. des Beaux-Arts, 6, rue de L'Oratoire-du-Louvre. — Paris.

Magnien (Lucien), Ing. agric., Prof. départ. d'Agric., Présid. du Comité cent. d'études et de vigilance de la Côte-d'Or, 10, rue Bossuet. — Dijon (Côte-d'Or). — **R**

Magnin (Mme Antoine), 8, rue Proudhon. — Besançon (Doubs).

Dr Magnin (Antoine), Prof. de Botan. à la Fac. des Sc. et à l'Éc. de Méd., anc. Adj. au Maire, 8, rue Proudhon. — Besançon (Doubs).

Magnin (Joseph), anc. Gouvern. de *la Banque de France*, Sénateur, 89, avenue Victor-Hugo. — Paris.
Mahé (Eugène), Conduct. princ. des P. et Ch. — Mascara (départ. d'Oran) (Algérie).
Mahieu (Auguste), Filat. — Armentières (Nord).
Maigret (Henri), Ing. des Arts et Man., 29, rue du Sentier. — Paris. — **R**
Dr Mailhet. — Beni-Saf (départ. d'Oran) (Algérie).
Maillard (Jules), Chim. à la Tannerie Mirabel-Chambaud. — Valence (Drôme).
Maillard (Paul), Ing. à l'usine Marrel. — Rive-de-Gier (Loire).
Maillart (Mlle Hélène), 4, rond-point de Plainpalais. — Genève (Suisse).
Dr Maillart (Hector), 4, rond-point de Plainpalais. — Genève (Suisse).
Maillet (Edmond), Doct. ès sc. math., Ing. des P. et Ch., Répét. à l'Éc. Polytech., boulevard de La Grande-Ceinture. — Palaiseau (Seine-et-Oise).
Maingaud (Alfred), Insp. des Forêts en retraite, 3, place du Lycée. — Angers (Maine-et-Loire).
Mairot (Henri), Banquier, Présid. du Trib. de Com., Mem. de l'*Acad. des Sc., Belles-Let. et Arts*, 17, rue la Préfecture. — Besançon (Doubs).
Maisonneuve (Paul), Prof. de Zool. à la Fac. libre des sc., 5, rue Volney. — Angers (Maine-et-Loire).
Maistre (Jules). — Villeneuvette par Clermont-l'Hérault (Hérault).
*Malaquin (Alphonse), Doct. ès sc., Maître de Conf. à la Fac. des Sc., 159, rue Brûle-Maison. — Lille (Nord).
Malavant (Claude), Pharm. de 1re cl., 19, rue des Deux-Ponts. — Paris.
Dr Malherbe (Albert), Dir. de l'Éc. de Méd. et de Pharm., 12, rue Cassini. — Nantes (Loire-Inférieure). — **R**
Malinvaud (Ernest), Sec. gén. de la *Soc. botan. de France*, 8, rue Linné. — Paris. — **R**
Malleville (Paul), Chirurg.-Dent., 28, 30, allées de Meilhan. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Malloizel (Raphaël), Prof. de Math. spéc. au Col. Stanislas, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 7, rue de L'Estrapade. — Paris.
*Malo (Henri), Publiciste, 10, rue Vineuse. — Paris.
*Malpeaux (Léopold), Prof. à l'Éc. pratique d'Agric. du Pas-de-Calais. — Berthonval-Mont-Saint Éloy (Pas-de-Calais).
Malvezin (Pierre), Dir. de la *Soc. filologique française*, 20, boulevard Saint-Michel. — Paris.
*Mamelin (Georges), Commis.-pris., 36 *bis*, rue Victor-Hugo. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Manchon (Ernest), Manufac., Sec. et Mem. de la Ch. de Com., 34, boulevard Cauchoise. — Rouen (Seine-Inférieure).
Dr Mandillon (Justin, Laurent), Méd. des Hôp., 49 *ter*, allées d'Amour. — Bordeaux (Gironde).
Manès (Mme Julien), 20, rue Judaïque. — Bordeaux (Gironde).
Manès (Julien), Ing. des Arts et Man., Dir. de l'Éc. sup. de Com. et d'Indust., 20, rue Judaïque. — Bordeaux (Gironde).
Dr Mangenot (Charles), Méd. Insp. des Éc. com., 55, avenue d'Italie. — Paris. — **R**
Mangini (Lucien), Ing. civ., anc. Sénateur, château de Fenoyl. — Les Halles par Sainte-Foy-l'Argentière (Rhône). — **F**
Mannheim (le Colonel Amédée), Prof. à l'Éc. Polytech., 1, boulevard Beauséjour. — Paris. — **F**
Manoir (André Le Courtois du), Étud., 17, rue Singer. — Caen (Calvados).
Manoir (Gaston Le Courtois du), Présid. de la *Soc. des Antiquaires de Normandie*. 17, rue Singer. — Caen (Calvados).
Dr Manouvrier (Léon), Prépar. au Lab. d'Anthrop. de l'Éc. des Hautes-Études, Prof. à l'Éc. d'Anthrop., 15, rue de L'École-de-Médecine. — Paris.
Mansy (Eugène), Nég., 15, rue Maguelonne. — Montpellier (Hérault). — **F**
*Manton (Edward, Alfred), Dentiste, 14, Grande-Rue. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Manuel (Constantin), Filat., Mem. de la Ch. de Com., 39, rue des Amidonniers. — Toulouse (Haute-Garonne).
Maquenne (Léon), Doct. ès sc., Prof. de Physiol. végét. au Muséum d'hist. nat., 82, boulevard Beaumarchais. — Paris.
Marais (Charles), s.-Préfet. — Bergerac (Dordogne).
Marbeau (Eugène), anc. Cons. d'État, Présid. de la *Soc. des Crèches*, 27, rue de Londres. — Paris.

Marcadé (Georges), Avocat, 116, rue de Rennes. — Paris.
Marchand (Antoine), Chef d'Escadrons de Spahis en retraite. — Mornag par Hammam el-Lif (Tunisie).
Marchand (Charles, Émile), Dir. de l'Observat. du Pic du Midi, 9, rue Gambetta. — Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées).
Marchand (Ernest), Prépar. au Muséum d'Hist. nat., 51, rue Saint-Jacques. — Nantes (Loire-Inférieure).
Marchegay (Mme Ve Alphonse), 11, quai des Célestins. — Lyon (Rhône). — **R**
Marcilhacy (Camille), anc. Sec. de la Ch. de Com., 20, rue Vivienne. — Paris.
Dr Marcorelles (Joseph), 18, rue Armény. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Marcoux, Fabric. de rubans, 13, rue de La République. — Saint-Étienne (Loire).
Dr Marduel (P.), 10, rue Saint-Dominique. — Lyon (Rhône).
Maré (Alexandre), Fabric. de ferronnerie. — Bogny-sur-Meuse par Château-Regnault (Ardennes).
Maréchal (Auguste), Indust., 17, rue des Balkans. — Paris.
Maréchal (Paul), 140, boulevard Raspail. — Paris. — **R**
Marès (Henri), Corresp. de l'Inst., Ing. des Arts et Man., 3, place Castries. — Montpellier (Hérault). — **F**
Dr Marès (Paul). — Alger-Mustapha. — **R**
Marette (Mme Charles). — Châteauneuf en Thimerais (Eure-et-Loir).
Dr Marette (Charles), Pharm. de 1re cl., anc. s.-Chef de Lab. à la Fac. de Méd. de Paris. — Châteauneuf en Thimerais (Eure-et-Loir).
*__Mareuse (André)__, Étud., 81. boulevard Haussmann. — Paris. — **R**
*__Mareuse (Edgard)__, Prop., Sec. du *Comité des Inscrip. parisiennes*, 81, boulevard Haussmann. — Paris et château du Dorat. — Bègles (Gironde). — **R**
Dr Marey (Étienne, Jules), Mem. de l'Inst. et de l'Acad. de Méd., Prof. au Col. de France, 11, boulevard Delessert. — Paris. — **R**
Marguerite-Delacharlonny (Paul), Ing. des Arts et Man., Manufac. — Urcel (Aisne).
*__Marguet (Paul)__, Ing. des Arts et Man., 27, boulevard de La République. — Reims (Marne).
Mariage (Charles), Notaire. — Phalempin (Nord).
Marie d'Avigneau, Avoué, 11, rue Lafayette. — Nantes (Loire-Inférieure).
*__Marie (Almyre)__, anc. Pharm., 38, rue de Bretagne. — Caen (Calvados).
*__Marie (Théodore)__, Prof. de Phys. à la Fac. de Méd., 11, rue de Rémusat. — Toulouse (Haute-Garonne).
Dr Marignan (Émile). — Marsillargues (Hérault).
*__Marignier (Jules)__, Ing., Fabric. de chaux. — Joze (Puy-de-Dôme).
Marin (Louis), Admin. du Collège des Sc. soc., 13, avenue de L'Observatoire. — Paris.
Dr Maritoux (Eugène). — Uriage-les-Bains (Isère).
Marix (Myrthil), Nég.-Commis., 28, rue Taitbout. — Paris.
Marly (Henri), Nég., Mem. du Cons. d'arrond., 7, rue de La-Tour-de-Gassies. — Bordeaux (Gironde).
Dr Marmottan (Henri), anc. Député, Maire du XVIe arrond., 31, rue Desbordes-Valmore. — Paris.
Marnas (J.-A.), Prop., 12, quai des Brotteaux. — Lyon (Rhône).
Marquès di Braga (P.), Cons. d'État hon., s.-Gouvern. du *Crédit Foncier de France*, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 200, rue de Rivoli. — Paris. — **R**
Marquet (Léon), Fabric. de prod. chim., 15, rue Vieille-du-Temple. — Paris.
Marquisan (Henri), Ing. des Arts et Man., Chef de l'Exploit. de la *Comp. du Gaz et Hauts Fourneaux de Marseille*, 39, rue Montgrand. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Marrel (Henri), Maître de forges, rue de la République. — Rive-de-Gier (Loire).
Marrel (Jules), Maître de forges. — Rive-de-Gier (Loire).
Marrel (Léon), Maître de forges. — Rive-de-Gier (Loire).
Dr Marrot (Edmond). — Foix (Ariège).
*__Marsy (le Comte Arthur de)__, Dir. de la *Soc. franç. d'Archéol.* — Compiègne (Oise).
Marteau (Charles), Ing. des Arts et Man., Manufac., 13, avenue de Laon. — Reims (Marne).
Marteau-Jacquemart (Victor), Ing. des Arts et Man., Manufac., 39, rue de Chativesle. — Reims (Marne).
Martel (Édouard, Alfred), Avocat-Agréé au Trib. de Com., 8, rue Ménars. — Paris.
Dr Martel (Joannis), anc. Chef de Clin. à la Fac. de Méd., 4, rue de Castellane. — Paris.
*__Martel-Mory (Eugène)__, Bibliothéc. de la Ville, 61, boulevard Auguste-Mariette. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).

Martet (Jules), Rent., Villa Bel-Air, avenue de La Gare. — Rochechouart (Haute-Vienne).
Dr Martin (André), Insp. gén. du Serv. de l'assainis. des habitat., Sec. gén. adj. de la *Soc. de Méd. pub. et d'Hyg. profes.*, 3, rue Gay-Lussac. — Paris.
Martin (Charles), Dir. de l'Éc. nat. de Laiterie. — Mamirolle (Doubs).
Dr Martin (Claude), Dent., 30, rue de La République. — Lyon (Rhône).
Martin (Eugène), Fabric. d'instrum. de sc. et d'élect., 37, rue Saint-Joseph. — Toulouse (Haute-Garonne).
Dr Martin (Georges). — La Foye-Monjault par Beauvoir-sur-Niort (Deux-Sèvres).
Dr Martin (Henri), 23, rue Desbordes-Valmore. — Paris.
Martin (Jules), Insp. gén. en retraite, anc. Prof. à l'Éc. nat. des P. et Ch., 38, rue de Varenne. — Paris.
Martin (William), 42, avenue Wagram. — Paris. — **R**
Dr Martin (Louis de), Mem. de la *Soc. nat. d'Agric. de France* et du Cons. de la *Soc. des Agric. de France*. — Montrabech par Lézignan (Aude). — **R**
Martin-Ragot (J.), Manufac., 14, esplanade Cérès. — Reims (Marne). — **R**
Dr Martinenq (Léon), Dir.-Méd. en chef de l'Asile départ. d'aliénés, à l'Asile. — Amiens (Somme).
Martinet (Camille), Publiciste, 98, boulevard Rochechouart. — Paris.
Martre (Étienne), Dir. des Contrib. dir. du Var en retraite. — Perpignan (Pyrénées-Orientales). — **R**
Marty (Léonce), Notaire. — Lanta (Haute-Garonne).
Marveille de Calviac (Jules de), château de Calviac. — Lasalle (Gard). — **F**
Marx (Armand), Nég., 18, rue du Calvaire. — Nantes (Loire-Inférieure).
Marx (Raoul), Nég., 18, rue du Calvaire. — Nantes (Loire-Inférieure).
Mary (Fernand), Avoué, 21, rue Crébillon. — Nantes (Loire-Inférieure).
Mascart (Éleuthère), Mem. de l'Inst., Prof. au Col. de France, Dir. du Bureau cent. météor de France, 176, rue de L'Université. — Paris. — **R**
Masfrand, Pharm. de 1re cl., Présid. de la *Soc. des Amis des Sc. et Arts*. — Rochechouart (Haute-Vienne).
Dr Massart (Édouard), Méd. en chef de l'Hôp. — Honfleur (Calvados).
Massénat (Élie), 3, rue de La Poterie. — Brive (Corrèze).
Masserano (Jean-Baptiste), Archit., 28, rue d'Italie. — Tunis.
Massiou (Ernest), Archit. diocésain, 12, rue du Palais. — La Rochelle (Charente-Inférieure).
Massol (Gustave), Prof. à l'Éc. sup. de Pharm., (villa Germaine), boulevard des Arceaux. — Montpellier (Hérault). — **R**
Masson (Georges), Chef de Bureau au Min. des Fin., 16, rue Las-Cases. — Paris.
Masson (Georges), Libr. de l'Acad. de Méd., Présid. de la Ch. de Com., 120, boulevard Saint-Germain. — Paris. — **F**
Masson (Louis), Insp. de l'Assainis., 22, avenue Parmentier. — Paris.
Masson (Pierre, V.), de la Librairie G. Masson et Cie, 120, boulevard Saint-Germain. — Paris. — **R**
Massot (Charles), Avoué hon. — Bourgoin (Isère).
Dr Massot (Joseph), Chirurg. en chef de l'Hôpital, 8, place d'Armes. — Perpignan (Pyrénées-Orientales).
Mathias (Émile), Prof. à la Fac. des Sc., 22, place Dupuy. — Toulouse (Haute-Garonne).
Mathieu (Charles, Eugène), Ing. des Arts et Man., anc. Dir. gén. Construc. des *Aciéries de Jœuf*, anc. Dir. gén. et Admin. des *Aciéries de Longwy*, Construc. mécan. et Mem. du Cons. mun., 34, rue de Courlancy. — Reims (Marne). — **R**
Mathieu (Émile), Prop. — Bize (Aude).
Maubrey (Gustave, Alexandre), Conduct. princ. des P. et Ch. (Trav. de la Ville), 9, rue Blainville. — Paris.
Maufras (Émile), anc. Notaire. — Beaulieu par Bourg-sur-Gironde (Gironde).
Maufroy (Jean-Baptiste), anc. Dir. de manufac. de laine, 4, rue de L'Arquebuse. — Reims (Marne). — **R**
Maunoir (Charles), Sec. gén. hon. de la *Soc. de Géog.*, 3, square du Roule. — Paris.
Dr Maunoury (Gabriel), Chirurg. de l'Hôp., place du Théâtre. — Chartres (Eure-et-Loir). — **R**
Dr Maurel (Édouard, Émile), Agr. à la Fac. de Méd., Méd. princ. de la Marine en retraite, 10, rue d'Alsace-Lorraine. — Toulouse (Haute-Garonne).
Maurel (Émile), Nég., 7, rue d'Orléans. — Bordeaux (Gironde). — **R**
Maurel (Marc), Nég., 48, cours du Chapeau-Rouge. — Bordeaux (Gironde). — **R**

*Maurice (Charles), Prof. à l'Univ. catholique de Lille. — Attiches par Pont-à-Marcq (Nord).
*Maurice (Jules), Mem. de la *Soc. des Antiquaires de France*, 33, rue Washington. — Paris.
Maurice (Paul), Ing. civ., anc. Élève de l'Éc. Polytech., 8, rue Buisson. — Saint-Étienne (Loire).
Maurouard (Lucien), Premier Sec. d'Ambassade, anc. Élève de l'Éc. Polytech., Légation de France. — Athènes (Grèce). — **R**
Maxant (Charles), Exploitant de carrières, 130, route de Toul. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).
Maxwell-Lyte (Farnham), Ing.-Chim., 60, Finborough-road. — Londres, S. W. (Angleterre). — **R**
Mayet (Félix, Octave), Prof. de Pathol. gén. à la Fac. de Méd., 20, cours de La Liberté. — Lyon (Rhône).
Dr Mazade (Henri), Insp. en chef de l'Assist. pub., 82, boulevard de la Madeleine. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Maze (l'Abbé Camille), Rédac. au *Cosmos*. — Harfleur (Seine-Inférieure). — **R**
Meaux (le Vicomte Camille de). — Montbrison (Loire).
Méheux (Félix), Dessinat. dermat. et syphil. des Serv. de l'Hôp. Saint-Louis, 35, rue Lhomond. — Paris.
Meissas (Gaston de), Publiciste, 10 *bis*, rue du Pré-aux-Clercs. — Paris. — **R**.
Mekarski (Louis), Ing. civ., 24, rue d'Athènes. — Paris.
Meller (Auguste), Nég., 43, cours du Pavé-des-Chartrons. — Bordeaux (Gironde).
Mellerio (Alphonse), Prop., anc. Élève de l'Éc. des Hautes-Études, 18, rue des Capucines. — Paris.
*Melon (Paul), Publiciste, 24, place Malesherbes. — Paris.
Ménager (Louis), 4, boulevard de Lesseps. — Versailles (Seine-et-Oise).
Ménard (Césaire), Ing. des Arts et Man., Concessionnaire de l'Éclairage au gaz. — Louhans (Saône-et-Loire). — **R**
*Dr Ménard (Victor), Chirurg. en chef de l'Hôp. maritime. — Berck-sur-Mer (Pas-de-Calais).
*Mendelssohn (Isidore), Chirurg.-Dent., 18, boulevard Victor-Hugo. — Montpellier (Hérault).
Dr Mendelssohn (Maurice), Agr. à l'Univ. Méd. de l'Ambassade de France, 27, Liteïny. — Saint-Pétesbourg (Russie).
*Ménegaux (Auguste), Doct. ès sc., Prof. agr. au Lycée Lakanal, 9, rue du Chemin-de-Fer. — Bourg-la-Reine (Seine).
Mengaud (Louis), Lic. ès se., (Faculté des Sciences). — Toulouse (Haute-Garonne.)
Ménier (Charles), Dir. de l'Éc. prép. à l'Ens. sup. des Sc. et des Lettres, 12, rue Voltaire. — Nantes (Loire-Inférieure).
Menviel, Chirurg.-Dent., 62, avenue des Gobelins. — Paris.
Mer (Émile), Insp. adj. des Forêts, Mem. de la *Soc. nat. d'Agric. de France*, 19, rue Israël-Sylvestre. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).
Dr Méran (Gustave), 54, rue Judaïque. — Bordeaux (Gironde).
Mercadier (Jules), Insp. des Télég., Dir. des Études à l'Éc. Polytech., 21, rue Descartes. — Paris. — **R**
Merceron (Georges), Ing. civ. — Bar-le-Duc (Meuse).
Mercet (Émile), Banquier, 2, avenue Hoche. — Paris. — **R**
*Méricourt (Henri de), Mem. de la *Soc. des Éleveurs de Belgique*, 28, rue de L'Oratoire. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Dr Merlin (Fernand), 2, rue Camille-Colard. — Saint-Étienne (Loire).
Merlin (Roger). — Bruyères (Vosges). — **R**
Mermet, Payeur partic. à la Trésorerie aux Armées, 32, rue Al-Djazira. — Tunis.
*Merridew (Francis), Libr., Correspond. du *Times*, 60, rue Victor-Hugo. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Merz (John, Théodore), Doct. en philosophie, the Quarries. — Newcastle-on-Tyne (Angleterre). — **F**.
Mesnard (Eugène), Prof. à l'Éc. prép. à l'Ens. sup. des Sc. et à l'Éc. de Méd., 79, rue de La République. — Rouen (Seine-Inférieure).
Dr Mesnards (P. des), rue Saint-Vivien. — Saintes (Charente-Inférieure). — **R**
Mesnil (Armand du), Cons. d'État hon., 1, place de L'Estrapade. — Paris.
Messimy (Paul), Notaire hon., 33, place Bellecour. — Lyon (Rhône).

Mestrezat, Nég., 27, rue Saint-Esprit. — Bordeaux (Gironde).
*Mettrier (Maurice), Ing. des Mines, 33 *bis*, faubourg Saint-Jaumes. — Montpellier (Hérault).
Meunié (Louis), Élève-Archit., 17, rue du Cherche-Midi. — Paris.
*Meunier (Guillaume), 39, rue de L'Étape. — Reims (Marne).
Meunier (Ludovic), Nég., 20, rue de La Tirelire. — Reims (Marne).
*Meunier (Paul), Avocat à la Cour d'Ap. de Paris, Maire. — Saint-Parres-les-Vaudes (Aube) et 155, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Dr Meunier (Valéry), Méd.-Insp. des Eaux-Bonnes, 6, rue Adoue. — Pau (Basses-Pyrénées).
Dr Meyer (Édouard), 73, boulevard Haussmann. — Paris.
*Meys (Maurice), Attaché au journal l'*Illustration*, 67, boulevard Daunou. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Dr Micé (Laurand), Rect. hon. de l'Acad. de Clermont-Ferrand, 7, rue Sansas. — Bordeaux (Gironde). — **R**
Michalon, 96, rue de l'Université. — Paris.
Michau (Alfred), Exploitant de carrières, 93, boulevard Saint-Michel. — Paris.
Michaut (Camille), Chim. de la Stat. vitic. — Villefranche (Rhône).
Michel (Alphonse), Ing. des Arts et Man., 17, rue des Jacobins. — Beauvais (Oise).
*Michel (Mme Auguste), 9, rue Bara. — Paris.
*Michel (Auguste), Doct. ès Sc., 9, rue Bara. — Paris.
Michel (Charles), Entrep. de peinture, 15, rue de la Terrasse. — Paris.
*Michel (Gaston), Ing. de la Ville, 13, rue Briord. — Nantes (Loire-Inférieure).
Michel (Gustave), Ing. 10, rue Troyon. — Paris.
Michel (Henry), Archit.-Paysagiste, Prof. à l'Éc. mun. des Beaux-Arts. — Fontaine-Écu par Besançon (Doubs).
Dr Michel-Dansac (J., B., A.), 73, boulevard Haussmann. — Paris.
Michel-Jaffard (Louis), Premier Présid. de la Cour d'Ap., 18, rue de L'Opéra. — Aix-en-Provence (Bouches-du-Rhône).
Micheli (Marc), château du Crest, près Genève (Suisse).
Mieg (Mathieu), 48, avenue de Modenheim. — Mulhouse (Alsace-Lorraine).
Dr Mignen (Gustave). — Montaigu (Vendée).
Dr Millard (Auguste), Méd. des Hôp., 4, rue Rembrandt. — Paris.
Millardet (Pierre), Prof. à la Fac. des Sc., 31, rue Saubat. — Bordeaux (Gironde).
Millet (René), Min. plénipotentiaire, Résid. gén. de la République française, avenue de La Marine (Palais de la Résidence). — Tunis.
Dr Milliot (Benjamin), Méd. de colonisation de 1re cl. — Herbillon (départ. de Constantine) (Algérie).
Dr Milne-Edwards (Alphonse), Mem. de l'Inst. et de l'Acad. de Méd., Dir. et Prof. de Zool. au Muséum d'hist. nat., Prof. à l'Éc. sup. de Pharm., 57, rue Cuvier. — Paris. — **R**
Milsom (Gustave), Ing. civ. des Mines, Agric.-Vitic. — Rachgoun (Basse-Fafna) par Beni-Saf (départ. d'Oran) (Algérie).
Mine (Albert), Nég.-Commis., Consul de la République Argentine, 10, rue Jean-Bart. — Dunkerque (Nord).
Minvielle (Clément), Pharm. de 1re cl., 10, place de La Nouvelle-Halle. — Pau (Basses-Pyrénées).
Mirabaud (Paul), Banquier, 86, avenue de Villiers. — Paris. — **R**
Mirabaud (Robert), Banquier, 56, rue de Provence. — Paris. — **F**
Miray (Paul), Teintur., Manufac., 2, rue de L'École. — Darnétal-lez-Rouen (Seine-Inférieure).
Dr Mireur (Hippolyte), anc. Adj. au Maire, 1, rue de La République. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
*Mirot (Léon), Archiv. aux Archives nat., 23, rue Denfert-Rochereau. — Paris.
*Mocq (l'Abbé), Curé de Saint-François-de-Salles, 53, rue de Bréquerecque. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Mocqueris (Edmond), 58, boulevard d'Argenson. — Neuilly-sur-Seine (Seine). — **R**
Mocqueris (Paul), Ing. de la Construc. à la *Comp. des Chem. de fer de Bône-Guelma et prolongements*, 58, boulevard d'Argenson. — Neuilly-sur-Seine (Seine) et à Sousse (Tunisie). — **R**
Mocquery (Charles), Ing. en Chef des P. et Ch., 6, boulevard Sévigné. — Dijon (Côte-d'Or).
Modelski (Edmond), Ing. en chef des P. et Ch. — La Rochelle (Charente-Inférieure).
Moëssard (Paul), Lieut.-Colonel du Génie en retraite, 58, rue de Vaugirard. — Paris.

Moine (Gaston), 53, rue d'Auteuil. — Paris.
Moinet (Édouard), Dir. des Hosp. civ., 1, rue de Germont. — Rouen (Seine-Inférieure).
Moisy (Alexandre), anc. Notaire, 57, boulevard de Pont-l'Évêque. — Lisieux (Calvados).
Mollins (Jean de), Doct. ès sc., 58, avenue Clémentine. — Spa (province de Liège) (Belgique). — **R**
Molteni (Alfred), Construc. de mach. et d'inst. de précis., 44, rue du Château-d'Eau. — Paris.
Dr Mondot, anc. Chirurg. de la Marine, anc. Chef de Clin. de la Fac. de Méd. de Montpellier, Chirurg. de l'Hôp. civ., 24, boulevard National — Oran (Algérie). — **R**
*Dr Monier (Eugène), place du Pavillon. — Maubeuge (Nord). — **R.**
Monier (Frédéric), Sénateur et Mem. du Cons. gén. des Bouches-du-Rhône, Maire d'Eyguières, 2, boulevard Périer. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Monmerqué (Arthur), Ing. en chef des P. et Ch., 71, rue de Monceau. — Paris. — **R**
Monnet (Prosper), Chim., Manufac. — Saint-Fons-lez-Lyon par Venissieux (Rhône).
Monnier (Demetrius), Ing. des Arts et Man., Prof. à l'Éc. cent. des Arts et Man., 3, impasse Cothenat (22, rue de La Faisanderie). — Paris. — **R**
Dr Monod (Charles), Mem. de l'Acad. de Méd., Agr. à la Fac. de Méd., Chirurg. des Hôp., 12, rue Cambacérès. — Paris. — **F**
Dr Monod (Eugène), Chirurg. des Hôp., 19, rue Vauban. — Bordeaux (Gironde).
Monod (Henri), Mem. de l'Acad. de Méd., Dir. de l'Assist. et de l'Hyg. pub. au Min. de l'Int., Cons. d'État, 29, rue de Rémusat. — Paris.
Monod (le Pasteur Théodore), 7, rue de la Cerisaie. — Paris.
Monod (le Pasteur William), 55, avenue de La République. — Vincennes (Seine).
Monoyer (Mlle Élisabeth), 1, cours de La Liberté. — Lyon (Rhône).
Monoyer (F.), Prof. à la Fac. de Méd., 1, cours de La Liberté. — Lyon (Rhône).
Montefiore (Eward, Lévi), Rent., 76, avenue Henri-Martin. — Paris. — **R**
*Monteil (Parfait, Louis), Lieut.-Colonel d'Infant. de Marine en retraite, 10, rue d'Aumale. — Paris.
Montel (Jules), Publiciste, anc. Juge au Trib. de Com. de Montpellier, 11, rue Monsigny. — Paris.
Dr Montfort, Prof. à l'Éc. de Méd., Chirurg. des Hôp., 14, rue de La Rosière. — Nantes (Loire-Inférieure). — **R.**
Montfort (Benjamin), Nég., anc. Adj. au Maire, Mem. du Cons. mun., avenue Pasteur. — Nantes (Loire-Inférieure).
Montgolfier (Adrien de), Ing. en chef des P. et Ch., Dir. de la *Comp. des Hauts Fourneaux, Forges et Aciéries de la Marine et des Chem. de fer*, Présid. de la Ch. de Com. de Saint-Étienne, 157, boulevard Malesherbes. — Paris.
Montgolfier (Henry de), Ing. — Izieux (Loire).
Montjoye (de), Prop., château de Lasnez. — Villers-lez-Nancy par Nancy (Meurthe-et-Moselle).
Montlaur (le Comte Amaury de), Ing. civ., 41, avenue Friedland. — Paris.
Mont-Louis, Imprim., 2 rue Barbançon. — Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme). — **R**
Montreuil, Prote de l'Imprim. Gauthier-Villars, 55, quai des Grands-Augustins. — Paris.
*Montricher (Henri de), Ing. civ. des Mines, Admin.-Dir. de la *Soc. nouvelle du Canal d'irrig. de Craponne et de l'assainis. des Bouches-du-Rhône*, 52, boulevard Notre-Dame. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Dr Mony (Adolphe), 70, rue Spontini. — Paris et, l'été, château de Sarre. — Blomard par Montmarault (Allier).
Morain (Paul), Prof. départ. d'Agric. de Maine-et-Loire, 52, rue Lhomond. — Paris.
Morand (Gabriel), 16, place de La République. — Moulins (Allier).
Morandière (Jules), Ing. civ. des Mines, Ing. des Études, du Matériel et de la Trac. à la *Comp. des Chem. de fer de l'Ouest*, 19, rue Decamps. — Paris. — **R**
Moreau (Mlle), 14, avenue de l'Observatoire. — Paris.
Moreau (Émile), Associé de la Maison Larousse, 14, avenue de L'Observatoire. — Paris.
Morel (Léon), Archéol., Recev. des fin. en retraite, 3, rue de Sedan. — Reims (Marne)
Morel d'Arleux (Mme Charles), 13, avenue de L'Opéra. — Paris. — **R**
Morel d'Arleux (Charles), Notaire hon., 13, avenue de b'Opéra. — Paris. — **F**
Dr Morel d'Arleux (Paul), 33, rue Desbordes-Valmore. — Paris. — **R**
*Morel de Boucle-Saint-Denis (Charles), 92, quai de La Lys. — Gand (Belgique).
*Moret-Blanc (Louis), Dir. de l'Éc. pratique de Com., 63, rue de Bréquerecque. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).

Morin (Mlle Angélique), 4, rue Saint-Gilles. — Saint-Brieuc (Côtes-du-Nord).
*Dr Morin (Frédéric), place Lamoricière. — Nantes (Loire-Inférieure).
Morin (Paul), Prof. à la Fac. des Sc., 49, boulevard Sévigné. — Rennes (Ille-et-Vilaine).
Morin (Théodore), Doct. en droit, 50, avenue du Trocadéro. — Paris. — **R**
*Morot (Charles), Vétér.-Insp., Dir. de l'Abattoir com., Sec. gén. de la *Soc. vétér. de l'Aube*, 20, rue des Tauxelles. — Troyes (Aube).
*Mortillet (Adrien de), Prof. à l'Éc. d'Anthrop., Présid de la *Soc. d'Excursions Scient.* Conserv. des collections de la *Soc. d'Anthrop. de Paris*, 10 *bis*, avenue Reille. — Paris. — **R**
*Mossé (Alphonse), Prof. de Clin. médic. à la Fac. de Méd., Corresp. nat. de l'Acad. de Méd., 36, rue du Taur. — Toulouse (Haute-Garonne). — **R**
Dr Motais (Ernest), Chef des trav. anatom. à l'Éc. de Méd., 8, rue Saint-Laud. — Angers (Maine-et-Loire).
Motelay (Léonce), Rent., 8, cours de Gourgue. — Bordeaux (Gironde).
Motelay (Paul), Nég., 8, cours de Gourgue. — Bordeaux (Gironde).
Dr Motet (A.), Mem. de l'Acad. de Méd., Dir. de la Maison de santé, 161, rue de Charonne. — Paris.
Mouchot (A.), Prof. en retraite, 58, rue de Dantzig. — Paris.
Mougin (Xavier), Dir. de la *Soc. anonyme des Verreries de Vallerysthal et de Portieux*, Député des Vosges. — Portieux (Vosges).
Moullade (Albert), Lic. ès sc., Pharm. princ. de 1re cl., à la Réserve des Médicaments, 137, avenue du Prado. — Marseille (Bouches-du-Rhône). — **R**
Dr Moulonguet (Albert), Prof. à l'Éc. de Méd., 55, rue de La République. — Amiens (Somme).
Dr Moure (Émile), Chargé de cours à la Fac. de Méd., 25 *bis*, cours du Jardin-Public. — Bordeaux (Gironde).
Moureaux (Théodule), Chef du Serv. magnét. à l'Observ. météor. du Parc-Saint-Maur. — Saint-Maur-les-Fossés (Seine).
Mouriès (Gustave), Ing.-Archit., 7, rue Colbert. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Mousnier (Jules), Fabric. de prod. pharm., 26, rue de Houdan. — Sceaux (Seine).
Moussu (Léon), Sec. des Fac. de Droit et Lettres, 8, rue Déville. — Toulouse (Haute-Garonne).
Dr Moutier, Prof. à l'Éc. de Méd., 6, rue Jean-Romain. — Caen (Calvados).
Dr Moutier (A.), 11, rue de Miromesnil. — Paris.
Müller (H.), Biblioth. de l'Éc. de Méd. — Grenoble (Isère).
*Mulot (François), Ing. civ., 25, rue du Faubourg-Saint-Jean. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).
Mumm (G., H.), Nég. en vins de Champagne, 24, rue Andrieux. — Reims (Marne).
Munier-Chalmas (Ernest, Philippe), Prof. de Géol. à la Fac. des Sc., Maître de conf. à l'Éc. norm. sup., 75, rue Notre-Dame-des-Champs. — Paris.
Müntz (Georges), Ing. en chef des P. et Ch., Ing. princ. de la 1re Divis. de la voie à la *Comp. des Chem. de fer de l'Est*, 20, rue de Navarin. — Paris.
Murat (André), 15, rue du Palais. — Périgueux (Dordogne).
Musée-Calvet (le Conseil d'administration du), rue Calade. — Avignon (Vaucluse).
Dr Musgrave-Clay (René de), Sec. gén. de la *Soc. des Sc., Lettres et Arts*, 10, rue Gachet. — Pau (Basses-Pyrénées).
Mussat (Émile, Victor), Prof. de Botan. à l'Éc. nat. d'Agric. de Grignon, 11, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Nabias (Barthélemy de), Prof. à la Fac. de Méd., 17 *bis*, cours d'Aquitaine. — Bordeaux (Gironde).
Nachet (A.), Construc. d'inst. de précis., 17, rue Saint-Séverin. — Paris.
Nadaillac (le Marquis Albert de), Corresp. de l'Inst., 18, rue Duphot. — Paris.
Napias (Henri), Mem. de l'Acad. de Méd., Dir. de l'Assist. pub. à Paris, Sec. gén. de la *Soc. de Méd. pub. et d'Hyg. profes.*, 3, avenue Victoria. — Paris.
Narbonne (Paul), Prop. — Bize (Aude).
Naudin (Auguste), Présid. du Trib. civ. (Palais de Justice), 24, rue de La Loire. — Saint-Étienne (Loire).
Dr Négrié, Méd. des Hôp., 30, cours du XXX-Juillet. — Bordeaux (Gironde).
Négrin (Paul), Prop. — Cannes-La-Bocca (Alpes-Maritimes).
Dr Nepveu (Gustave), Prof. d'Anat. pathol. à l'Éc. de Méd., 61, rue Paradis. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Neuberg (Joseph), Prof. à l'Univ., 6, rue de Sclessin. — Liège (Belgique).

Neveu (Auguste), Ing. des Arts et Man. — Rueil (Seine-et-Oise). — **R**
Nibelle (Maurice), Avocat, 9, rue des Arsins. — Rouen (Seine-Inférieure). — **R**.
Nicaise (Victor), Étud. en méd., 37, boulevard Malesherbes. — Paris. — **R**
Dr Nicas, 80, rue Saint-Honoré. — Fontainebleau (Seine-et-Marne). — **R**
Nicklès (Adrien), Pharm. de 1re cl., 128, Grande Rue. — Besançon (Doubs).
Nicklès (René), Doct. ès sc., Ing. civ. des Mines, Chargé de cours à la Fac. des Sc., 29, rue des Tiercelins. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).
Nicolas (Désiré), Représ. de com., 30, rue Ruinart-de-Brimont. — Reims (Marne).
Dr Nicolas (Joseph), s.-Dir. du Bureau d'Hyg., 27, rue Centrale. — Lyon (Rhône).
Niel (Eugène), 28, rue Herbière. — Rouen (Seine-Inférieure). — **R**
Nivet (Albin), Ing. des Arts et Man. — Marans (Charente-Inférieure).
Nivet (Gustave), 105, avenue du Roule. — Neuilly-sur-Seine (Seine). — **R**
Nivoit (Edmond), Insp. gén. des Mines, Prof. de Géol. à l'Éc. nat. des P. et Ch., 4, rue de La Planche. — Paris. — **R**
Noack-Dollfus (Hermann), Ing. des Arts et Man., 17 *bis*, rue de Pomereu. — Paris.
*Dr Nobele (Jules de), Chef du serv. radiog. à l'Hôp. civ., 41, rempart des Chaudronniers. — Gand (Belgique).
Noblom (Maurice), Ing. civ., 24, rue des Fripiers. — Bruxelles (Belgique).
Nocard (Edmond), Prof. à l'Éc. nat. vétér., Mem. de l'Acad. de Méd. — Maisons-Alfort (Seine).
Noël (Jean), Ing. des Arts et Man., 8, rue d'Eysines. — Bordeaux (Gironde).
*Noelting (Émilio), Dir. de l'Éc. de Chim. — Mulhouse (Alsace-Lorraine). — **R**
*Noiret (Gustave), Lic. en droit, 12, rue Basse-des-Treilles. — Poitiers (Vienne).
Noirot (Maurice), Associé-Manufac., 39, boulevard de La République. — Reims (Marne).
Norbert-Nanta, Opticien, 15, place du Pont-Neuf. — Paris.
Normand (Augustin), Construc. de navires, 80, rue Augustin-Normand. — Le Havre (Seine-Inférieure).
*Noter (Albert de), Nég., 14, rue Bab-Azoun. — Alger.
Nottin (Lucien), 4, quai des Célestins. — Paris. — **F**
Dr Noury (Charles, Edmond), Prof. sup. à l'Éc. de Méd., 30, rue de L'Arquette. — Caen (Calvados).
Nourry (Marcel), Géol., 27, rue de La Masse. — Avignon (Vaucluse).
Nouvelle (Georges), Ing. civ., 25, rue Brézin. — Paris.
*Novince (Paul), Ing., Dir. de la Stat. d'Électric., 10, rue Henri-Martin. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Noyer (le Colonel Ernest), 103, rue de Siam. — Brest (Finistère).
Nozal, Nég., 7, quai de Passy. — Paris.
Oberkampff (Ernest), 20, avenue de Noailles. — Lyon (Rhône).
Obermayer (Frédéric), Avocat à la Cour d'Ap., 11, rue de Milan. — Paris.
Ocagne (Maurice d'), Ing., Prof. à l'Éc. nat. des P. et Ch., Répét. à l'Ec. Polytech., 30, rue de La Boétie. — Paris. — **R**
Odier (Alfred), Dir. de la *Caisse gén. des Familles*, 4, rue de La Paix. — Paris. — **R**
Œchsner de Coninck (William), Prof. adj. à la Fac. des Sc., 8, rue Auguste-Comte. — Montpellier (Hérault). — **R**
*Offret (Albert), Prof. de Minéral. à la Fac. des Sc. (villa Sans-Souci), 53, chemin des Pins. — Lyon (Rhône).
Olivier (Ernest), Dir. de la *Revue scient. du Bourbonnais*, 10, cours de La Préfecture. — Moulins (Allier).
Olivier (Louis), Doct. ès sc., Dir. de la *Revue générale des Sciences*, 22, rue du Général-Foy. — Paris.
Dr Olivier (Paul), Prof. à l'Éc. de Méd., Méd. en chef de l'Hosp. gén., 12, rue de La Chaine. — Rouen (Seine-Inférieure). — **R**
*Dr Olivier (Victor), v.-Présid. du Comité d'Admin. des hosp., 314, rue Solférino. — Lille (Nord).
*Olivier-Thellier (Pierre), 314, rue Solférino. — Lille (Nord).
Ollier (Léopold), Corresp. de l'Inst., Prof. à la Fac. de Méd., Associé nat. de l'Acad. de Méd., anc. Chirurg. titul. de l'Hôtel-Dieu, 3, quai de La Charité. — Lyon (Rhône). — **F**
Dr Ollive (Gustave), Prof. à l'Éc. de Méd., 9, rue Lafayette. — Nantes (Loire-Inférieure).
Olry (Albert), Ing. en chef des Mines, 23, rue Clapeyron. — Paris.
Oltramare (Gabriel), Prof. à l'Univ., 21, rue des Grandes-Grottes. — Genève (Suisse).
Onde (Xavier, Michel, Marius), Prof. de Phys. au Lycée Henri IV, 41, rue Claude-Bernard. — Paris.

Onésime (le Frère), 24, montée Saint-Barthélemy. — Lyon (Rhône).
Oppermann (Alfred), Ing. en chef des Mines, 2, rue des Arcades. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Orbigny (Alcide d'), Armat., rue Saint-Léonard. — La Rochelle (Charente-Inférieure).
O'Reilly (Joseph, Patrick), Prof. de Minéral. et d'Exploit. des mines au Col. Royal. 58, park, avenue Sandymount. — Dublin (Irlande).
Dr **Orfila** (Louis), Agr. à la Fac. de Méd. de Paris, Sec. gén. de l'*Assoc. des Méd. de la Seine*, château de Chemilly. — Langeais (Indre-et-Loire).
Orléans (S. A. le Prince Henri d'), Explorat., Mem. de la *Soc. de Géog.*, 27, rue Jean-Goujon. — Paris. — **R**.
Osmond (Floris), Ing. des Arts et Man., 83, boulevard de Courcelles. — Paris. — **R**
Dr **Ossian-Bonnet** (Émile), Prem. Méd. de S. A. le Bey. — La Marsa (Tunisie).
Oudin, Nég. en objets d'art, 18, rue de La Darse. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Oustalet (Émile), Doct. ès sc., Assistant de Zool. (Mammifères, Oiseaux) au Muséum d'hist. nat., 121 *bis*, rue Notre-Dame-des-Champs. — Paris.
Outhenin-Chalandre (Joseph), 5, rue des Mathurins. — Paris. — **R**
*Dr **Ovion** (Louis) (fils), anc. Int. des Hôp. de Paris, Chirurg. en chef de l'hôp. Saint-Louis, Dir. du lab. de Bactériologie et de Sérothérapie, 38, Grande-Rue. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Page (François), Nég., 58, rue Monsieur-le-Prince. — Paris.
Paget-Blanc (le Colonel Alexandre). — Auxerre (Yonne).
Pagnard (Abel), Ing.-Dir. des trav. des nouveaux quais, anc. Élève de l'Éc. cent. des Arts et Man., 132, avenue du Sud. — Anvers (Belgique).
*Pallary (Paul), Prof., faubourg d'Eckmühl-Noiseux — Oran (Algérie).
*Palmer (George, Henri), Bibliothécaire of the *National art Library* (Musée Victoria et Albert), 20 Schubert road (East-Putney). — Londres (Angleterre).
Palun (Auguste), Juge au Trib. de Com., 13, rue Banasterio. — Avignon (Vaucluse). — **R**
Dr **Pamard** (Alfred), Associé nat. de l'Acad. de Méd., Chirurg. en chef des Hôp., 4, place Lamirande. — Avignon (Vaucluse). — **R**
*Pamard (le Général Ernest), Command. le Génie de la 15e Région. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Pamard (Paul), Int. des Hôp., 12, rue Charlot. — Paris. — **R**
Dr **Papillault** (Georges), Prép. au Lab. d'anthrop. des Hautes-Études, Mem. du Com. cent. de la *Soc. d'Anthrop. de Paris*, 110, boulevard Saint-Germain. — Paris.
*Dr **Papillon** (Ernest), 8, rue Montalivet. — Paris.
Paponaud (Nicolas), Construc. — Rive-de-Gier (Loire).
Paradis (Léon), Entrep. de serrurerie, 6, rue des Charseix. — Limoges (Haute-Vienne).
*Dr **Paris** (Henri). — Chantonnay (Vendée).
Parisse (Eugène), Ing. des Arts et Man., Mem. du Con. mun., 6, rue Deguerry. — Paris.
Parmentier (Paul), Doct. ès sc., Lauréat de l'Institut, Chargé de Cours à la Fac. des Sc., 14, avenue Fontaine-Argent. — Besançon (Doubs).
Parmentier (le Général Théodore), 5, rue du Cirque. — Paris. — **F**
Parran (Alphonse), Ing. en chef des Mines en retraite, Dir. de la *Comp. des Minerais de fer magnét. de Mokta-el-Hadid*, 26, avenue de l'Opéra. — Paris. — **F**
*Pas (Justin de), Sec. de la *Société des Antiquaires de la Morinie* 10, rue du Centre. — Saint-Omer (Pas-de-Calais).
Pasqueau (Alfred), Insp. gén. des P. et Ch., 6, rue La Trémoille. — Paris.
Dr **Pasquet** (A.). — Uzerche (Corrèze).
Pasquet (Eugène) (fils), 53, rue d'Eysines. — Bordeaux (Gironde). — **R**
*Passage (le Vicomte Charles du), Artiste, Le Point-du-Jour. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Passy (Frédéric), Mem. de l'Inst., anc. Député, Mem. du Cons. gén. de Seine-et-Oise, 8, rue Labordère. — Neuilly-sur-Seine (Seine). — **R**
Passy (Paul, Édouard), Doct. ès Let., Lauréat de l'Inst. (Prix Volney), Maître de conf. à l'Éc. des Hautes-Études d'hist. et de philologie, 92, rue de Longchamp. — Neuilly-sur-Seine (Seine).
Patapy (Junien), Avocat, v.-Présid. du Cons. gén., 12, boulevard Montmailler. — Limoges (Haute-Vienne).
Pathier (A.), Manufac., 15, rue Bara. — Paris.
Paturel (Georges), Dir. de l'Éc. coloniale d'Agric. — Tunis.
Dr **Paturet** (Émile), 8, rue Dupont-des-Loges. — Paris.
Pavillier, Ing. en chef des P. et Ch., Dir. gén. des Trav. pub., place de La Kasba. — Tunis.

Payen (Louis, Eugène), Caissier de la *Comp. d'Assur. l'Aigle*, 44, rue de Châteaudun. — Paris.
Péchiney (A.), Ing.-Chim. — Salindres (Gard).
*Péker (Eugène), Nég., Adj. au Maire, 9, Grande-Rue. — Besançon (Doubs).
Pector (Sosthènes), Sec. gén. de l'*Union nat. des Soc. photo. de France*, 9, rue Lincoln. — Paris.
Pédézert (Charles, Henri), Ing. du Matériel et de la Trac. aux *Chem. de fer de l'État*, anc. Élève de l'Éc. cent. des Arts et Man., 21, rue de la Vieille-Prison. — Saintes (Charente-Inférieure).
Pédraglio-Hoël (Mme Hélène), 29, tenue Camus. — Nantes (Loire-Inférieure). — **R**
Peiffer (Édouard), Chef d'escadron d'artil. en retraite, 23, rue d'Italie. — Nice (Alpes-Maritimes).
Pélagaud (Élysée), Doct. ès sc., 21, quai de L'Archevêché. — Lyon (Rhône). — **R**
Pélagaud (Fernand), Doct. en droit, Cons. à la Cour d'Ap., 15, quai de L'Archevêché. — Lyon (Rhône). — **R**
Pelé (F.), 52, rue Caumartin. — Paris.
Pelissot (Jules de), s.-Dir. de la *Comp. des Docks et Entrepôts* (Hôtel des Docks), 1, place de La Joliette. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Pellat (Henri), Prof. de Phys. à la Fac. des Sc., 3, avenue de L'Observatoire. — Paris.
*Pellet (Auguste), Doyen de la Fac. des Sc., 7, rue Ballainvilliers. — Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme). — **R**
*Pellin (Philibert), Ing. des Arts et Man., Construc. d'inst. de précis., 21, rue de l'Odéon. — Paris.
Peltereau (Ernest), Notaire hon. — Vendôme (Loir-et-Cher). — **R**
Pénières (Lucien), Prof. à la Fac. de Méd., 19, rue Ninan. — Toulouse (Haute-Garonne).
Pérard (Joseph), Ing. des Arts et Man., Sec. général de la *Soc. d'aquiculture et de pêche*, 42, rue Saint-Jacques. — Paris. — **R**
Perdrigeon du Vernier (J.), anc. Agent de change. — Chantilly (Oise). — **F**
Père (A.), Notaire. — Montauban (Tarn-et-Garonne).
Pereire (Émile), Ing. des Arts et Man., Admin. de la *Comp. des Chem. de fer du Midi*, 10, rue Alfred-de-Vigny. — Paris. — **R**
Pereire (Eugène), Ing. des Arts et Man., Présid. du Cons. d'admin. de la *Comp. gén. Transat.*, 45, rue du Faubourg-Saint-Honoré. — Paris. — **R**
Pereire (Henri), Ing. des Arts et Man., Admin. de la *Comp. des Chem. de fer du Midi*, 33, boulevard de Courcelles. — Paris. — **R**
Pérez (Jean), Prof. à la Fac. des Sc., 21, rue Saubat. — Bordeaux (Gironde). — **R**
Péricaud, Cultivat. — La Balme (Isère). — **R**
Péridier (Louis), anc. Jug. sup. au Trib. de Com., 5, quai d'Alger. — Cette (Hérault). — **R**
Dr Périer (Charles), Mem. de l'Acad. de Méd., Agr. à la Fac. de Méd., Chirurg. des Hôp., 9, rue Boissy-d'Anglas. — Paris.
Périer (Louis), Indust., 14 *bis*, avenue du Trocadéro. — Paris.
Dr Pérochaud, Prof. à l'Éc. de Méd., 4, rue de L'Écluse. — Nantes (Loire-Inférieure).
*Péron (Charles), Nég., 1er Adj. au Maire, 23 *bis*, rue des Pipots. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
*Péron (Pierre, Alphonse), Intend. milit. de 1re cl. en retraite, 11, avenue de Paris. — Auxerre (Yonne).
Pérouse (Denis), Insp. gén. des P. et Ch., Mem. du Cons. gén. de l'Yonne, 40, quai Debilly. — Paris.
Perré (Auguste) (fils), Manufac., anc. Présid. du Trib. de Com. — Elbeuf-sur-Seine (Seine-Inférieure).
Perregaux (Louis), Manufac. — Jallieu par Bourgoin (Isère).
Perrenoud, Prop., 107, avenue de Choisy. — Paris.
Perret (Auguste), Prop., 50, quai Saint-Vincent. — Lyon (Rhône). — **R**
Perrier (Albert), Recev. de l'Enregist. et des Domaines. — Ustaritz (Basses-Pyrénées).
Perrier (Edmond), Mem. de l'Inst. et de l'Acad. de Méd., Prof. au Muséum d'hist. nat., 28, rue Gay-Lussac. — Paris.
Perrier (Gustave), Doct. ès Sc. Phys., Maitre de Conf. à la Fac. des Sc. — Rennes (Ille-et-Vilaine).
*Perrin (Élie), Prof. de Math. à l'Éc. mun. Jean-Baptiste-Say, 7, rue Lamandé. — Paris.
Perrin (Raoul), Ing. en chef des Mines, 9, avenue d'Eylau. — Paris.

Perrot (**Émile**), Agr. à l'Éc. sup. de Pharm., 272, boulevard Raspail. — Paris.
Perrot (**Paul**), anc. Commis.-pris., 66, rue de Miromesnil. — Paris.
Dr Perry (**Jean**). — Miramont (Lot-et-Garonne).
Persoz, 167, rue Saint-Jacques. — Paris.
Pertuis, Construc. d'inst. de précis., 4, place Thorigny. — Paris.
Peschard (**Albert**), Doct. en droit, anc. Organiste de Saint-Étienne, 52, rue de Bayeux. — Caen (Calvados).
Dr Peschaud (**Gabriel**), Député du Cantal, Maire, rue Neuve-du-Balat. — Murat (Cantal).
Petit (**Mme Arthur**), 8, rue Favart. — Paris.
Petit (**Arthur**), Pharm. de 1re cl., Présid. de l'*Assoc. gén. des Pharm. de France*, 8, rue Favart. — Paris.
Dr Petit (**Henri**), Biblioth. hon. de la Fac. de Méd., Sec. gén. du *Congrès de la Tuberculose*, 18, rue du Pré-aux-Clercs. — Paris. — **R**
***Petit** (**Henri, Gustave**), Dir. particulier de la *Comp. d'Assurances gén.*, 2, rue Saint-Joseph. — Châlons-sur-Marne (Marne).
***Petit** (**Mme Paul**), 37, boulevard de La Pie. — Saint-Maur-les-Fossés (Seine).
***Petit** (**Paul**), anc. Pharm. de 1re cl., 37, boulevard de La Pie. — Saint-Maur-les-Fossés (Seine).
***Petiton** (**Anatole**), Ing.-Conseil des Mines, 91, rue de Seine. — Paris. — **R**
Pettit (**Georges**), Ing. en chef des P. et Ch., boulevard d'Haussy. — Mont-de-Marsan (Landes). — **R**
***Petyt** (**Georges**), s.-Lieut. des Sapeurs-Pompiers, Nég. en fers, 54, rue Faidherbe. — Boulogne-sur-Mer (Pas de Calais).
Peugeot (**Armand**), Manufac., Mem. du Cons. gén. — Valentigney par Audincourt (Doubs).
Peugeot (**Eugène**), Manufac., Mem. du Cons. gén. — Hérimoncourt (Doubs).
Peyre (**Jules**), anc. Banquier, 6, rue Deville. — Toulouse (Haute-Garonne). — **F**
Dr Peyron (**Ernest**), Dir. hon. de l'Assist. pub. à Paris, Mem. du Cons. gén. de Seine-et-Oise. — Marines (Seine-et-Oise).
Dr Peyrot (**Jean, Joseph**), Mem. de l'Acad. de Méd., Agr. à la Fac. de Méd., Chirurg. des Hôp., 33, rue Lafayette. — Paris.
***Philippe** (**Edmond**), Ing. civ., 39, boulevard des Écoles. — Lille (Nord).
***Philippe** (**Jules**), Nég. en prod. photo., 10, cours de Rive. — Genève (Suisse).
Philippe (**Léon**), 23 *bis*, rue de Turin. — Paris. — **R**
Dr Phisalix (**Césaire**), Doct. ès sc., Assistant de Pathol. comparée au Muséum d'hist. nat., 26, boulevard Saint-Germain. — Paris. — **R**
Piat (**Albert**), Construc.-Mécan., 85, rue Saint-Maur. — Paris. — **F**
Piat (**fils**), Mécan.-Fondeur, 85, rue Saint-Maur. — Paris.
Piaton (**Maurice**), Ing. civ. des Mines, anc. Élève de l'Éc. Polytech., Mem. du Cons. mun., 49, rue de La Bourse. — Lyon (Rhône). — **R**
Dr Piberet (**Pierre, Antoine**), 75, rue Saint-Lazare. — Paris.
Picard (**Paul, Ernest**), Avocat à la Cour d'Ap., 9, rue Mazarine. — Paris.
Picaud (**Albin**), Répét. gén. au Lycée, 11, rue du Phalanstère. — Grenoble (Isère).
Piche (**Albert**), Avocat, Présid. de la *Soc. d'Éducat. popul.*, 26, rue Serviez. — Pau (Basses-Pyrénées). — **R**
Pichou (**Alfred**), Chef de bureau à la *Comp. des Chem. de fer du Midi*, 11, chemin de Cauderès. — Talence (Gironde).
Picot, Prof. de Clin. médic. à la Fac. de Méd., Assoc. nat. de l'Acad. de Méd., 25, rue Ferrère. — Bordeaux (Gironde).
Picou (**Gustave**), Indust., 123, rue de Paris. — Saint-Denis (Seine). — **R**
Picquet (**Henry**), Chef de Bat. du Génie, Examin. d'admis. à l'Éc. Polytech., 24, rue de Condé. — Paris. — **R**
***Dr Pierre** (**Joseph**). — Berck-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Pierret (**Antoine, Auguste**), Prof. de Clin. des malad. ment. à la Fac. de Méd., Méd. en chef de l'Asile de Bron, 8, quai des Brotteaux. — Lyon (Rhône).
Pierron (**Marcel**), s.-Lieut. de réserve au 31e Rég. d'Artil., anc. Élève de l'Éc. Polytech. — Le Mans (Sarthe).
Dr Pierrou. — Chazay-d'Azergues (Rhône). — **R**
Piéton (**Louis**), Avocat, 27, rue de Vesle. — Reims (Marne).
Piette (**Édouard**), Juge hon. — Rumigny (Ardennes).
Pifre (**Abel**), Ing., des Arts et Man., 176, rue de Courcelles. — Paris.
Pillet (**Jules**), Prof. aux Éc. nat. des P. et Ch. et des Beaux-Arts, et au Conserv. nat. des Arts et Mét., anc. Élève de l'Éc. Polytech., 18, rue Saint-Sulpice. — Paris. — **R**

Pilon, Notaire. — Blois (Loir-et-Cher).
Dr Pin (Paul), rue Curéjan. — Alais (Gard).
Pinasseau (F.), Notaire, 2, rue Saint-Maur. — Saintes (Charente-Inférieure).
Pinatel (Valentin), Lic. ès sc. nat., Chef du Lab. d'hist. nat. de l'Éc. de Méd., 5, rue Bienvenu. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Pinguet (E.), 4, rue de La Terrasse. — Paris.
*__Pinon (Paul)__, Nég., 36, rue du Temple. — Reims (Marne). — **R**
Piogey (Julien), anc. Juge de paix du XVIIe arrond., 142, rue de La Tour. — Paris.
Piolet (le Père Jean-Baptiste), Prof., 7, rue de Madrid. — Paris.
Piquemal (François), Nég. en vins, 95, rue de Richelieu. — Paris et à Lézignan (Aude).
Dr Pirondi (Sirus), Associé nat. de l'Acad. de Méd., Prof. hon. à l'Éc. de Méd., Chirurg.-consult. des Hôp., 80, rue Sylvabelle. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
*__Pistat-Ferlin (Louis)__, Cultivat. — Bezannes par Reims (Marne).
Pitres (Albert), Doyen de la Fac. de Méd., Corresp. nat. de l'Acad. de Méd., Méd. de l'Hôp. Saint-André, 119, cours d'Alsace-et-Lorraine. — Bordeaux (Gironde). — **R**
Pizon (Antoine), Doct. ès. sc., Prof. d'Hist. nat. au Lycée Janson-de-Sailly, 92, rue de La Pompe. — Paris.
Planche (Paul), Pharm. de 1re cl., anc. Int. des Hôp. de Paris, 1, boulevard de La Madeleine. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Planté (Adrien), anc. Maire, anc. Député. — Orthez (Basses-Pyrénées).
Planté (Charles) (fils), Insp. princ. de l'Exploit. aux *Chem. de fer de l'État*, 12, rue du Bocage. — Nantes (Loire-Inférieure).
Dr Planté (Jules), Méd. de 1re cl. de la Marine, 40, boulevard de Strasbourg. — Toulon (Var). — **R**
Poche (Guillaume), Nég. — Alep (Syrie) (Turquie d'Asie).
Poillon (Louis), Ing. des Arts et Man., Rancho Verde. — Teponaxtla par Cuicatlan (État d'Oaxaca) (Mexique). — **R**
Poincaré (Antoine), Insp. gén. des P. et Ch. en retraite, 14, rue du Regard. — Paris.
Poincaré (Henri), Mem. de l'Inst., Prof. à la Fac. des Sc., Ing. en chef des Mines, 63, rue Claude-Bernard. — Paris.
*__Poirel (Mlle Céline)__, Prop. — Saint-Léonard par Pont-de-Briques (Pas-de-Calais).
Poirier (J.), Prof. de Zool. à la Fac. des Sc. — Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).
Poirrier (Alcide), Fabric. de prod. chim., Sénateur de la Seine, 10, avenue de Messine. — Paris. — **F**
*__Poirson (Mme Alexandre)__, 22, rue des Encans. — Avignon (Vaucluse).
*__Poirson (Alexandre)__, Lieut. du Génie démis., anc. Élève de l'Éc. Polytech., 22, rue des Encans. — Avignon (Vaucluse).
Poisson (le Baron Henry), 10, rue de La Trémoille. — Paris. — **R**
*__Poisson (Jules)__, Assistant de Botan. au Muséum d'hist. nat., 18, rue de la Clef. — Paris. — **R**
Dr Poisson (Louis), anc. Int.-Lauréat des Hôp. de Paris, Prof. à l'Éc. de Méd., Chirurg. de l'Hôp. marin de Pen-Bron, 5, rue Bertrand-Geslin. — Nantes (Loire-Inférieure).
*__Poitou (Jean, Joseph)__, Prop.-Vitic., Mem. du Cons. gén., villa des Charmilles. — Libourne (Gironde).
Dr Polaillon (Joseph), Mem. de l'Acad. de Méd., Agr. à la Fac. de Méd., Chirurg. des Hôp., 229, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Polak (Maurice), Admin.-Gérant du journal de la *Société libre des Artistes français*, et Trésor. de la Soc., 29, boulevard des Batignolles. — Paris.
Polignac (le Prince Camille de). — Radmansdorf (Carniole) (Autriche-Hongrie). — **F**
Polignac (le Marquis Guy de). — Kerbastic-sur-Gestel (Morbihan). — **R**
Polignac (le Comte Melchior de). — Kerbastic-sur-Gestel (Morbihan). — **R**
Pollet (J.), Vétér. départ., 20, rue Jeanne-Maillotte. — Lille (Nord).
Pollosson (Maurice), Prof. de Méd. opératoire à la Fac. de Méd., 16, rue des Archers. — Lyon (Rhône).
Polony, Ing. en chef des P. et Ch. — Rochefort-sur-Mer (Charente-Inférieure).
Pommerol, Avocat, anc. Rédac. de la Revue *Matériaux pour l'Hist. prim. de l'Homme*. — Veyre-Mouton (Puy-de-Dôme) et 20, rue Pestalozzi. — Paris. — **R**
Pommery (Louis), Nég. en vins de Champagne, 7, rue Vauthier-le-Noir. — Reims (Marne). — **F**
Poncet (Antonin), Prof. à la Fac. de Méd., Corresp. nat. de l'Acad. de Méd., Chirurg. en chef désigné de l'Hôtel-Dieu, 11, place de La Charité. — Lyon (Rhône).

Poncin (Henri), anc. Chef d'instit., 8, rue des Marronniers. — Lyon (Rhône).
Dr Pons (Louis). — Nérac (Lot-et-Garonne).
Pontier (André), Pharm. de 1re cl., Prépar. de toxicolog. à l'Éc. sup. de Pharm., 48, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Pontzen (Ernest), Ing. civ., anc. Élève de l'Éc. nat. des P. et Ch., Mem. du *Comité d'Exploit. tech. des Chem. de fer*, 65, rue de Monceau. — Paris.
Dr Porak, Mem. de l'Acad. de Méd., Accoucheur des Hôp., 176, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Porcherot (Eugène), Ing. civ., la Béchellerie. — Saint-Cyr-sur-Loire par Tours (Indre-et-Loire). — **R**
Porgès (Charles), Présid. du Cons. d'admin. de la *Comp. continentale Edison*, 25, rue de Berri. — Paris — **R**
Porte (Arthur), Dir. du Jardin zool. d'Acclimat., 50, boulevard Maillot (Porte des Sablons). — Neuilly-sur-Seine (Seine).
Porteu (Henry), anc. Garde gén. des Forêts, Prop., Agric., 8, rue de La Psalette. — Rennes (Ille-et-Vilaine).
Portevin (Hippolyte), Ing. civ., anc. Élève de l'Éc. Polytech., 2, rue de la Belle-Image, — Reims (Marne).
Potain (Édouard), Mem. de l'Inst. et de l'Acad. de Méd., Prof. à la Fac. de Méd., Méd. des Hôp., 250, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Potier (Mme Alfred), 89, boulevard Saint-Michel. — Paris.
Potier (Alfred), Mem. de l'Inst., Ing. en chef des Mines, Prof. à l'Éc. Polytech., 89, boulevard Saint-Michel. — Paris. — **F**
Dr Poucel (Eugène), Chirurg. en chef des Hôp., 22, boulevard du Musée. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Pouchet (Gabriel), Prof. à la Fac. de Méd., Mem. de l'Acad. de Méd., 18, rue Nicole. — Paris.
***Poucholle (A.)**, Lic. ès sc. Phys. et Math., Diplômé pour l'Ens. prim. sup. de l'Agric., Prof. — Cluny (Saône-et-Loire).
Poulet (Ernest), Dir. des Plât. de Vaucluse. — La Parisienne par Velleron (Vaucluse).
***Poulin-Thierry (Léonce)**, Distillateur, rue de Lille. — Pont-Sainte-Maxence (Oise).
Poullain (Georges), Lic. ès sc., 44, rue de Turbigo. — Paris.
Dr Poupinel (Gaston), anc. Int. des Hôp., 12, rue Margueritte. — Paris. — **R**
Poupinel (Émile), 24, rue Cambon. — Paris.
***Poupot (Charles, Henry)**, Percept., 5, rue Jean-Jacques-Rousseau. — Nantes (Loire-Inférieure).
Dr Poussié (Émile), 2, rue de Valois. — Paris. — **R**
Pouyanne (C., M.), Insp. gén. des Mines, 70, rue Rovigo. — Alger. — **R**
Dr Powell (Osborne, C.). — Fontenelle-Saint-Laurent (Ile de Jersey).
Dr Pozzi (Samuel), Mem. de l'Acad. de Méd., Agr. à la Fac. de Méd., Chirurg. des Hôp., Sénateur de la Dordogne, 47, avenue d'Iéna. — Paris. — **R**
Pralon (Léopold), Ing. civ. des Mines, Délég. gén. du Cons. d'Admin. de la *Soc. de Denain et d'Anzin*, anc. Elève de l'Éc. Polytech., 11 *bis*, rue de Milan. — Paris.
Prarond (Ernest), Présid. d'hon. de la *Soc. d'Émulation d'Abbeville*, 42, rue du Lillier. — Abbeville (Somme).
Dr Prat, villa Lutèce. — Royan-les-Bains (Charente-Inférieure).
Prat (Léon), Chim., 54 allées d'Amour. — Bordeaux (Gironde). — **R**
Dr Prats (J., M.), Méd. de S. A. le Bey. — La Marsa (Tunisie).
Préaudeau (Albert de), Ing. en chef, Prof. à l'Éc. nat. des P. et Ch., 21, rue Saint-Guillaume. — Paris.
Preller (L.), Nég., 5, cours de Gourgues. — Bordeaux (Gironde). — **R**
Prève (Laurent), 2, rue Dante. — Nice (Alpes-Maritimes).
Prevet (Ch.), Nég., 48, rue des Petites-Écuries. — Paris. — **R**
Prévost (A.), Ing. de la *Comp. des Chem. de fer de Bône à Guelma et prolongements*, anc. Élève de l'Éc. nat. des P. et Ch., 10, rue du Marabout. — Tunis.
Prévost (Adolphe), Nég., 9, rue Saint-Pierre-les-Dames. — Reims (Marne).
Prévost (Georges), Ing. civ. des Mines, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 30, quai de Bourgogne. — Bordeaux (Gironde).
Dr Prévost (Léandre). — Pont-l'Évêque (Calvados).
Prévost (Maurice), Nég., 19, rue Foy. — Bordeaux (Gironde).
***Prévost (Maurice)**, Publiciste, 55, rue Claude-Bernard. — Paris.
Prieur (Félix), Biblioth. des Fac., 6, rue Morand. — Besançon (Doubs).

*Prioleau (Mme Léonce), 4, rue des Jacobins. — Brive (Corrèze). — R
*Dr Prioleau (Léonce), anc. Int. des Hôp. de Paris, 4, rue des Jacobins. — Brive (Corrèze). — R
Priou (Louis), Interp. judic., Mem. du Cons. gén., 40, rue Greuze. — Mostaganem (départ. d'Oran) (Algérie).
Privat (Paul, Édouard), Libr.-Édit., Juge au Trib. de Com., 45, rue des Tourneurs. — Toulouse (Haute-Garonne). — R
Prot (Paul), Indust., 65, rue Jouffroy. — Paris. — F
Proudhon (Mme Ve), 78, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Prouho (Henri), Doct. ès sc., Prof. adj. à la Fac. des Sc., anc. Élève de l'Éc. cent. des Arts et Man., 72, rue Jeanne-d'Arc. — Lille (Nord).
Proust (Adrien), Prof. à la Fac. de Méd., Mem. de l'Acad. de Méd., Méd. des Hôp., Insp. gén. des Serv. sanit., 9, boulevard Malesherbes. — Paris.
*Proust (Louis, Charles), Ing.-Chim. — Mouy (Oise).
Provost (Eugène), Admin. de *la Fabrique française de Chapellerie*. — Chazelles-sur-Lyon (Loire).
Prunget (Joseph), s.-Chef de Bureau au Min. du Com., 106, rue de Rennes. — Paris.
Pruvot (Georges), Prof. de Zool. à la Fac. des Sc. 6, rue des Alpes. — Grenoble (Isère).
Puerari (Eugène), Admin. de la *Comp. des Chem. de fer du Midi*, 40, boulevard de Courcelles. — Paris.
Pugens, Ing. en chef des P. et Ch., 7, Jardin-Royal. — Toulouse (Haute-Garonne).
Pugh-Desroches (Georges), Dir. de l'*Agence-Desroches*, et de la *Soc. la France pittoresque*, 21, rue du Faubourg-Montmartre. — Paris.
Dr Pujos (Albert), Méd. princ. du Bureau de bienfais., 58, rue Saint-Sernin. — Bordeaux (Gironde). — R
Pütz (le Général Henry), 98, rue Saint-Merry. — Fontainebleau (Seine-et-Marne).
Dr Putzeÿs (Félix), Prof. d'Hyg. à l'Univ., 15, boulevard Frère-Orban.— Liège (Belgique).
Puvis (Paul), 128, avenue Parmentier. — Paris.
Quarré-Reybourbon, Mem. de la Commis. hist., Sec. gén. adj. de la *Soc. de Géog. de Lille*, 70, boulevard de La Liberté. — Lille (Nord).
Quatrefages de Bréau (Mme Ve Armand de), 48, rue Saint-Ferdinand. — Paris. — R
Quatrefages de Bréau (Léonce de), Ing., Chef de serv. à la *Comp. des Chem. de fer du Nord*, anc. Élève de l'Éc. cent. des Arts et Man., 50, rue Saint-Ferdinand. — Paris. — R
Quef-Debièvre (Victor), Prop., 2, boulevard Louis-XIV. — Lille (Nord).
Queille (G.), Pharm. de 1re cl., 36, rue Rabelais. — Niort (Deux-Sèvres).
*Quesnel (Gustave), 10, rue Legendre. — Rouen (Seine-Inférieure).
Queva (Charles), Doct. ès sc., Maître de conf. de Botan. à la Fac. des Sc., 14, rue Malus. — Lille (Nord).
Quévillon (Fernand), Colonel-Command. le 144e Rég. d'Infant., Breveté d'Ét.-Maj. 33, rue de Strasbourg. — Bordeaux (Gironde). — F.
Quinemant (Auguste), Colonel d'Infant. en retraite, villa Beau-Site. — Thonon-les-Bains (Haute-Savoie).
Quinette de Rochemont (le Baron Émile, Théodore), Insp. gén. des P. et Ch., Cons. d'État, Dir. au Min. des Trav. pub., 18, rue de Marignan. — Paris.
Rabaut (Charles), Chim., 5, rue Casimir-Delavigne. — Paris.
Rabion (J., E.), Notaire, 32, rue Vital-Carles. — Bordeaux (Gironde).
Rabot, Doct. ès sc., Pharm., Présid. du Cons. d'Hyg. du départ., 33, rue de La Paroisse. — Versailles (Seine-et-Oise).
Racine (Gustave), Nég., 30, rue Breteuil. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Raclet (Joannis), Ing. civ., 10, place des Célestins. — Lyon (Rhône). — R
*Raclot (l'Abbé Victor), Dir. de l'Observatoire météor., 12, rue de La Charité.— Langres (Haute-Marne).
Radais (Maxime), Agr. à l'Éc. sup. de Pharm., 257, boulevard Raspail. — Paris.
*Radiguet (Arthur), Construc. d'inst. de précis., 15, boulevard des Filles-du-Calvaire. — Paris.
Raffalovich (Arthur), Corresp. de l'Inst., Rédac. au *Journal des Débats*, 19, avenue Hoche. — Paris.
Raffalovich (Mme H.), 48, avenue du Bois-de-Boulogne. — Paris.
Dr Raffegeau (Donatien), Dir. de l'Etablis. hydrothérap., 9, avenue des Pages. — Le Vésinet (Seine-et-Oise).
Ragain (Gustave), Prof. au Lycée et à l'Éc. sup. de Com. et d'Indust., 42, rue de Ségalier. — Bordeaux (Gironde).

Ragot (J.), Ing. civ., Admin. délégué de la Sucrerie de Meaux. — Villenoy par Meaux (Seine-et-Marne).
Raillard (Emmanuel), Insp. gén. des P. et Ch. en retraite, 7, rue Fénelon. — Paris.
Raimbault (Paul), Pharm. de 1re cl., Prof. à l'Éc. de Méd., 12, rue de La Préfecture. — Angers (Maine-et-Loire).
Raimbert (Louis), Chim., 20, rue Dunoise. — Châteaudun (Eure-et-Loir). — **R**
Rainbeaux (Abel), anc. Ing. des Mines, 16, rue Picot. — Paris.
Dr **Raingeard**, 1, place Royale. — Nantes (Loire-Inférieure). — **R**
Raïli (Étienne), Prop., 24, place Malesherbes. — Paris.
Rambaud (Alfred), Mem. de l'Inst., Prof. à la Fac. des Lettres, anc. Min. de l'Instruc. pub., Sénateur et Mem. du Cons. gén. du Doubs, 76, rue d'Assas. — Paris. — **R**
*Ramé (Mlle), 16, rue de Chalon. — Paris. — **R**
*Ramé (Louis, Félix), anc. Présid. du Syndic. de la Boulang. de Paris et de la Délég. de la Boulang. franç., 16, rue de Chalon. — Paris. — **R**
Ramon, Chef de serv. du Matér. et de la Trac. au *Réseau de l'Eure*. — Trie-Château (Oise).
Ramond (Georges), Assistant de Géol. au Muséum d'hist. nat., 61, rue de Buffon. — Paris, et 25, rue Jacques-Dulud. — Neuilly-sur-Seine (Seine).
Dr **Ranque** (Paul), 13, rue Champollion. — Paris.
Dr **Raoult** (Aimar), anc. Int. des Hôp. de Paris, 4, rue de Serre. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).
Raoult (François), Corresp. de l'Inst., Doyen de la Fac. des Sc., 2, rue des Alpes. — Grenoble (Isère).
*Dr **Rappin** (Gustave), Prof. à l'Éc. de Méd., Dir. du Lab. départ. de bactériologie, 170, rue de Rennes. — Nantes (Loire-Inférieure).
Rateau (Auguste), Archit.-Entrep., (villa Georges), avenue de Pontaillac. — Royan-les-Bains (Charente-Inférieure).
Rateau (Auguste), Ing. des Mines, 105, quai d'Orsay. — Paris.
Raulet (Lucien), anc. Nég., Biblioth.-Conserv. hon. de la *Soc. de Géog. com. de Paris*, 9, rue des Dames. — Paris.
Raulin (Victor), anc. Prof. à la Fac. des Sc. de Bordeaux. — Montfaucon-d'Argonne (Meuse).
*Ravenel (Jules), Artiste-Peintre, 18, rue des Carmélites. — Caen (Calvados).
Raymond (Fulgence), Prof. à la Fac. de Méd., Mem. de l'Acad. de Méd., Méd. des Hôp., 156, boulevard Haussmann. — Paris.
Dr **Raymond** (Paul), Agr. à la Fac. de Méd., 34, avenue Kléber. — Paris.
Raynal (David), anc. Min., Sénateur de la Gironde, 11, rue Château-Trompette. — Bordeaux (Gironde).
Reber (Jean), Chim. — Notre-Dame-de-Bondeville (Seine-Inférieure).
Reboul (Frédéric), Cap. à l'Ét.-maj. du 19e Corps d'armée, 25, rue Darwin. — Alger-Mustapha.
*Dr **Reboul** (Jules), anc. Int. des Hôp. de Paris, Chirurg. en chef de l'Hôtel-Dieu, 1, rue d'Uzès. — Nîmes (Gard).
Rebuffel (Charles), Ing. des P. et Ch., Dir. de la *Soc. des grands Trav. de Marseille*, 70, rue Paradis. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Dr **Reclus** (Paul), Mem. de l'Acad. de Méd., Agr. à la Fac. de Méd., Chirurg. des Hôp., 9, rue des Saints-Pères. — Paris.
Dr **Redard** (Camille), Prof., 14, rue du Mont-Blanc. — Genève (Suisse).
Reddon (Mme Henry), villa Penthièvre. — Sceaux (Seine).
Dr **Reddon** (Henry), Méd.-Dir. de la villa Penthièvre. — Sceaux (Seine).
*Regey (Joseph), Nég., 28, rue de Glère. — Besançon (Doubs).
Dr **Regnard** (Paul), Mem. de l'Acad. de Méd., Prof. à l'Inst. nat. agronom., 224, boulevard St-Germain. — Paris.
Régnard (Paul, Louis), Ing. des Arts et Man., Mem. du Comité de la *Soc. des Ing. civ. de France*, 53, rue Bayen. — Paris.
Régnault (Félix), Libraire, 19, rue de La Trinité. — Toulouse (Haute-Garonne).
Dr **Régnault** (Félix, Louis), anc. Int. des Hôp., 29, rue des Bauches. — Paris.
*Régnier (Ferdinand) (père), Avocat, 3, rue du Collège. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Reich (Louis), Ing.-Agric., Domaine du Bourrian. — Gassin (Var).
Dr **Reignier** (Alexandre), Méd. consult., place Rosalie. — Vichy (Allier).
Reinach (Théodore), Doct. ès Lettres et en Droit, 26, rue Murillo. — Paris.
*Dr **Rémy** (Charles), Agr. à la Fac. de Méd., 31, rue de Londres. — Paris.
*Rémy (Henry), Prop. — Gevrey-Chambertin (Côte-d'Or).

Renard (Charles), Lieut.-Colonel du Génie, Dir. de l'Établis. cent. d'aérostat. milit de Chalais, 7, avenue de Trivaux. — Meudon (Seine-et-Oise).

Renard (Soulange), Banquier, 9, rue Legendre. — Paris.

Renard et Villet, Teintur. — Villeurbanne (Rhône).

Renaud (Georges), Dir. de la *Revue géographique internationale*, Prof. au Col. Chaptal, à l'Inst. com. et aux Éc. sup. de la Ville de Paris, 76, rue de La Pompe. — Paris. — **R**

***Renaud (Paul)**, Ing. élec., anc. Elève de l'Éc. mun. de Phys. et Chim. indust., Sec. gén. du *Mois scientifique et industriel*, 76, rue de La Pompe. — Paris.

Renaud (Paul), anc. Indust., 6, rue du Chapeau-Rouge. — Nantes (Loire-Inférieure).

Renault (Bernard), Doct. ès sc., Assistant de Botan. au Muséum d'hist. nat., 1, rue de La Collégiale. — Paris.

Renaut (Joseph), Prof. à la Fac. de Méd., Assoc. nat. de l'Acad. de Méd., 6, rue de L'Hôpital. — Lyon (Rhône).

***Rénier (Édouard)**, Recev. partic. des Fin. en retraite, avenue Victor-Hugo. — Brioude (Haute-Loire). — **R**

Renou (Émilien), Dir. de l'Observatoire météor. du parc Saint-Maur, anc. Élève de l'Éc. Polytech., avenue de La Tourelle. — Saint-Maur-les-Fossés (Seine).

Renouard (Mme Alfred), 49, rue Mozart. — Paris. — **F**

Renouard (Alfred), Ing. civ., Dir. de *Soc. techniq.*, 49, rue Mozart. — Paris. — **F**

Renouf (Désiré), Dir. de l'Agence de la *Soc. gén.*, 41, boulevard de La Gare. — Beauvais (Oise).

Renouvier (Charles), Publiciste, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 37, rue des Remparts-Villeneuve. — Perpignan (Pyrénées-Orientales). — **F**

Repelin (Joseph), Doct. ès sc., Prépar. à la Fac. des Sc., 11, boulevard Dugommier. — Marseille (Bouches-du-Rhône).

Dr **Repéré**. — Gémozac (Charente-Inférieure).

Repiquet (Clément), Pharm. de 1re cl. — Corbie (Somme).

Rességuier (Eugène), Admin. délég. des *Verreries de Carmaux*, 15, allées Lafayette. — Toulouse (Haute-Garonne).

Rettig (Fritz), Chim. (Maison Heilmann et Cie). — Mulhouse (Alsace-Lorraine).

Reuss (Georges), Ing. des P. et Ch., 63, rue Michelet. — Saint-Étienne (Loire).

Reverdy (Georges), Chim., 80, rue de Coulmiers. — Nantes (Loire-Inférieure).

Revoil (Henri), Corresp. de l'Inst., Archit. des monuments historiques, avenue Feuchères. — Nîmes (Gard).

Rey (Louis), Ing. des Arts et Man., Admin. de la *Comp. des Chem. de fer du Cambrésis*, 97, boulevard Exelmans. — Paris. — **R**

Dr **Rey-Pailhade (Joseph de)**, Ing. civ. des Mines, 18, rue Saint-Jacques. — Toulouse (Haute-Garonne).

Reynaud (Georges), Ing. des Arts et Man., Manufac. — Betheniville (Marne).

Dr **Reynier (Paul)**, Agr. à la Fac. de Méd., Chirurg. des Hôp., 12 *bis*, place Delaborde. — Paris.

Dr **Riant (A.)**, Méd. de l'Éc. norm. prim. du départ. de la Seine, 138, rue du Faubourg-Saint-Honoré. — Paris.

Riaz (Auguste de), Banquier, 10, quai de Retz. — Lyon (Rhône). — **F**

Dr **Riban (Joseph)**, Dir. adj. du Lab. d'Enseign. chim. et des Hautes Études à la Sorbonne, Prof. à l'Éc. nat. des Beaux-Arts, 85, rue d'Assas. — Paris.

Dr **Ribard (Élisée)**, 9, place des Ternes. — Paris.

Ribero de Souza Rezende (le Chevalier S.), Poste restante. — Rio-Janeiro (Brésil). — **R**

***Ribot (Alexandre)**, anc. Min., Député du Pas-de-Calais, 6, rue de Tournon. — Paris.

Ribout (Charles), Prof. hon. de Math. spéc. au Lycée Louis-le-Grand, 30, avenue de Picardie. — Versailles (Seine-et-Oise). — **R**

Dr **Ricard (Étienne)**, Chirurg. de l'Hôp., 6, impasse Voltaire. — Agen (Lot-et-Garonne).

***Richard (Jules)**, Ing., Fabric. d'inst. de phys., 8, impasse Fessart. — Paris.

Dr **Richard (Léon)**, 22, rue de Chastillon. — Châlons-sur-Marne (Marne).

Dr **Richardière (Henri)**, Méd. des Hôp., 18, rue de L'Université. — Paris.

***Richebé (Raymond)**, Archiv.-Paléog., Avocat à la Cour d'Ap., 7, rue Montaigne. — Paris

Dr **Richelot (L., Gustave)**, Mem. de l'Acad. de Méd., Agr. à la Fac. de Méd., Chirurg. des Hôp., 32, rue de Penthièvre. — Paris.

Richemont (Albert de), anc. Maître des Requêtes au Cons. d'État, 4, rue Cambacérès. — Paris.

Dr **Richer (Paul)**, Mem. de l'Acad. de Méd., Dir. hon. du Lab. des Maladies nerveuses de la Fac. de Méd., 11, rue Garancière. — Paris.

Richet (Charles), Prof. à la Fac. de Méd., Mem. de l'Acad. de Méd., 15, rue de L'Université. — Paris.
Richier (Clément), Prop. — Nogent en Bassigny (Haute-Marne). — **R**
Ridder (Gustave de), Notaire, 4, rue Perrault. — Paris. — **R**
Rieder (Jacques), Ing. des Arts et Man., Gérant de la Maison Gros, Roman et Cie. — Wesserling (Alsace-Lorraine).
Rigaud (Mme Ve Francisque), 8, rue Vivienne. — Paris. — **F**
Rigaut (Adolphe), Nég., Adj. au Maire, 15, rue de Valmy. — Lille (Nord).
Rigaux (Henri), Archéol., 14, rue du Chaufour. — Lille (Nord).
Rigel (Jérôme), Caissier de la Maison Way, 27, rue Jean-Jacques-Rousseau. — Paris.
Rilliet (Albert), Prof. à l'Univ., 16, rue Bellot. — Genève (Suisse). — **R**
*__Rimbault (Jacques)__, Conduc. princ. des P. et Ch. en retraite, 84, avenue de Paris. — Niort (Deux-Sèvres).
Riom (Alfred), Nég., 5, rue Dubreuil. — Nantes (Loire-Inférieure).
Dr Rioms (Jean, Léopold). — Eymet (Dordogne).
Risler (Charles), Chim., Maire du VIIe arrond., 39, rue de L'Université. — Paris. — **F**
Risler (Eugène), Dir. de l'Inst. nat. agron., 106 *bis*, rue de Rennes. — Paris. — **R**
Rispal (Auguste), Nég., Député de la Seine-Inférieure, 200, boulevard de Strasbourg. — Le Havre (Seine-Inférieure).
Riston (Victor), Doct. en droit, Avocat à la Cour d'Ap., 3, rue d'Essey. — Malzéville (Meurthe-et-Moselle). — **R**
Ritter (Charles), Ing. en chef des P. et Ch. en retraite, 1, rue de Castiglione. — Paris.
Rivière (A.), Archit., 16, rue de l'Université. — Paris.
Rivière (Émile), s.-Dir. adj. du Lab. d'Hist. nat. des corps inorganiques du Collège de France, 8, rue du Réveillon. — Brunoy (Seine-et-Oise).
Dr Rivière (Jean), Méd.-Maj. de 1re cl. à la Légion étrangère (troupes de guerre détachées au Tonkin). — **R**
*__Rivière (Mme Paul)__, 2, rue Jean-Jacques-Bel. — Bordeaux (Gironde).
*__Dr Rivière (Paul)__, 2, rue Jean-Jacques-Bel. — Bordeaux (Gironde).
Robert (Émile), Nég., 5, cours d'Alsace-et-Lorraine. — Bordeaux (Gironde).
Robert (Gabriel), Avocat à la Cour d'Ap., 2, quai de L'Hôpital. — Lyon (Rhône). — **R**
Roberty (H.), Nég., 52, rue Notre-Dame-de-Nazareth. — Paris.
Robin (A.), Consul de Turquie, Banquier, 41, rue de L'Hôtel-de-Ville. — Lyon (Rhône). — **R**
Robineau (Th.), Lic. en droit, anc. Avoué, 4, avenue Carnot. — Paris. — **R**
Robinet (Édouard), Chim. — Épernay (Marne).
Rochas d'Aiglun (le Lieutenant-Colonel Albert de), Admin. de l'Éc. Polytech., 21, rue Descartes. — Paris.
Dr Roche (Léon). — Oradour-sur-Vayres (Haute-Vienne).
Dr Rochebrune (Alphonse Trêmeau de), Assistant de Zool. au Muséum d'Hist. nat. (Mollusques et Zoophites), 106, rue Monge. — Paris.
Rochefort (de), Dir. de la *Comp. gén. Transat.* — Oran (Algérie).
Rocques (Xavier), Expert-Chim., anc. Chim. princ. au Lab. mun. de la Préf. de Police, 11, avenue Laumière. — Paris.
Rodel (Henri), Substitut du Proc. de La République, 1, rue de Condé. — Bordeaux (Gironde).
Rodier (E.), Prof. d'Hist. nat. au Lycée, 20, rue Matignon. — Bordeaux (Gironde).
*__Rodière (Roger)__. — Montreuil-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Rodocanachi (Emmanuel), 54, rue de Lisbonne. — Paris. — **R**
Rodrigues-Ély (Amédée), Banquier, 3, cours Pierre-Puget. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Rodrigues-Ély (Camille), Manufac., Lic. en droit, anc. Cap. d'Artil., anc. Élève de l'Éc. Polytech., 2, boulevard Henri IV. — Paris.
Rogé (Xavier), Maître de forges, Présid. de la Ch. de Com. de Nancy. — Pont-à-Mousson (Meurthe-et-Moselle).
Dr Rogée (Léonce). — Saint-Jean-d'Angély (Charente-Inférieure).
Roger (Albert), Nég. en vins de Champagne, rue Croix-de-Bussy. — Épernay (Marne).
Roger (Georges), Nég. en vins, rue Croix-de-Bussy. — Épernay (Marne).
Rohden (Charles de), Mécan., 189, rue Saint-Maur. — Paris. — **R**
Rohden (Théodore de), 189, rue Saint-Maur. — Paris. — **R**
Dr Roland (François), Prof. à l'Éc. de Méd., Mem. de l'*Acad. des Sc., Belles-Lettres et Arts*, Sec. de la *Soc. de Méd.*, 10, rue de L'Orme-de-Chamars. — Besançon (Doubs).
Rolland (Alexandre), Nég. en papiers, 7, rue Haxo. — Marseille (Bouches-du-Rhône). — **R**

Rolland (Georges), Ing. en chef des Mines, 60, rue Pierre-Charron. — Paris. — **R**
Rollez (G.), 48, boulevard de La Liberté. — Lille (Nord).
Romann (Auguste), Fabric. de brosses, 14, rue des Merles. — Mulhouse (Alsace-Lorraine).
Rondeau (Julien), Avocat, 47, rue de La Victoire. — Paris.
Dr Rondeau (Pierre), anc. Chef adj. des Trav. prat. de physiol. à la Fac. de Méd. de Paris. — Roussainville par Illiers (Eure-et-Loir).
Ronna (Antoine), Ing., Mem. du Cons. sup. de l'Agric., anc. Dir. des mines, usines et domaines de la *Soc. autrichienne-hongroise privilégiée des Chem. de fer de l'État*, 48, boulevard Émile-Augier. — Paris.
Ronnelle (Alexandre), anc. Archit., v.-Présid. du Cons. gén. — Cambrai (Nord).
Roques (Camille), Juge au Trib. civ., rue Droite. — Villefranche (Aveyron).
Rosenfeld (Jules), Délég. cant. du IXe arrond., anc. Chef d'Instit., 39, rue Condorcet. — Paris.
Rosenstiehl (Auguste), 61, route de Saint-Leu. — Enghien (Seine-et-Oise).
*Rosny (Arthur), Prop., 8, rue de La Providence. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Rothschild (le Baron Alphonse de), Mem. de l'Inst., 2, rue Saint-Florentin.—Paris.—**F**
Rothschild (le Baron Gustave de), Consul gén. d'Autriche, 23, avenue de Marigny. — Paris.
Rouanne (Antoine), Pharm. — Henrichemont (Cher).
Rouart (Henri), Construc.-Mécan., anc. Élève de l'Éc. Polytech., 34, rue de Lisbonne. — Paris.
Rouffio (Félix), Ing. des Arts et Man., 22, rue de La Darse. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Rougerie (Mgr Pierre, Eugène), Évêque de Pamiers. — Pamiers (Ariège).
Rouget, Insp. gén. des Fin., 15, avenue Mac-Mahon. — Paris. — **R**
Rougeul, Insp. gén. hon. des P. et Ch., 3, rue du Regard. — Paris.
Rouher (Gustave), château de Creil (Oise).
Roule (Louis), Prof. de Zool. à la Fac. des Sc., 8, Jardin-Royal. — Toulouse (Haute-Garonne).
Dr Roussan (Georges), anc. Int. des Hôp., 106, avenue Victor-Hugo. — Paris.
*Rousse (Joseph), Conserv. de la Biblioth. mun., 14, rue Royale. — Nantes (Loire-Inférieure).
Dr Rousseau (Henri), Institution du Parangon. — Joinville-le-Pont (Seine).
Rousseau (Henri), Ing. des P. et Ch., 12, rue de La Pompe. — Paris. — **R**
Dr Roussel (Albéric), 47, boulevard Beaumarchais. — Paris.
Roussel (Joseph), Doct. ès sc., Prof. au Collège, chemin de Velours. — Meaux (Seine-et-Marne).
Roussel (Jules), Nég., 1, rue Auguste. — Nîmes (Gard).
Dr Roussel (Théophile), Mem. de l'Inst. et de l'Acad. de Méd., Sénateur et Présid. du Cons. gén. de la Lozère, 71, rue du Faubourg-Saint-Honoré. — Paris. — **F**
Rousselet (Louis), Archéol., 126, boulevard Saint-Germain. — Paris. — **R**
Roussellier (Jean), Agent gén. de la *Comp. des Houillères de Bessèges*, 20, cours Pierre-Puget. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Rousselot (Joseph), anc. Présid. du Trib. de Com., 55, rue Saint-Nicolas. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).
Rousset (Gustave du), Dir. de la *Soc. des Mines de la Loire*, 2, place Marengo. — Saint-Étienne (Loire).
Dr Roustan (Auguste), 58, rue d'Antibes. — Cannes (Alpes-Maritimes).
*Rouveix (Georges). — Saint-Germain-Lembron (Puy-de-Dôme).
*Rouveix (Jean). — Saint-Germain-Lembron (Puy-de-Dôme).
*Rouveix (Mme Lucie). — Saint-Germain-Lembron (Puy-de-Dôme).
*Dr Rouveix (Mathieu). — Saint-Germain-Lembron (Puy-de-Dôme).
Rouvier, Mem. du Cons. gén., château de Puyravault par Surgères (Charente-Inférieure).
Dr Rouvier (Jules), Prof. à la Fac. de Méd. française de Beyrouth (Syrie), 6, rue Nau. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Rouvière (Albert), Ing. des Arts et Man., Prop.-Agric. — Mazamet (Tarn). — **F**
Rouvière (Léopold), Pharm. — Avignon (Vaucluse).
Rouville (Étienne de), Prépar. de Zool. à la Fac. des Sc., 10, rue Henri-Guinier. — Montpellier (Hérault).
Dr Roux (Émile), Mem. de l'Inst. et de l'Acad. de Méd., Dir. de l'Inst. Pasteur, 25, rue Dutot. — Paris.

*Roux (Mme Gustave), 72, rue de Rome. — Paris.
*Roux (Gustave), 72, rue de Rome. — Paris.
Roux (Jules, Charles), Fabric. de savon, anc. Député, 81, rue Sainte. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Dr Rouxeau (Alfred), Prof. à l'Éc. de Méd., 4, rue de L'Héronnière. — Nantes (Loire-Inférieure).
Rouyer-Warnier (L.), Nég., 27, rue David. — Reims (Marne).
Rouzé (Émile), Entrep. de Trav. pub., 20, rue Gauthier-de-Châtillon. — Lille (Nord).
Rouzès (Hippolyte), Dir. gén. de la *Soc. d'assurances « La Garantie Fédérale »*, 9, rue Lagrange. — Paris.
Roze (Émile), Avocat, ancien Avoué, 19, rue Libergier. — Reims (Marne).
Rozier (Octave), Prof. de Math., 12 *bis*, rue Prosper. — Bordeaux (Gironde).
Dr Ruault (Albert), Méd. de la Clin. laryngol. de l'Instit. nat. des Sourds-Muets, 83, rue du Faubourg-Saint-Honoré. — Paris.
Ruch (Alphonse), Fabric. de prod. chim., 29, rue Sévigné. — Paris.
Ruchonnet (Pierre, Paul), Ing. des Arts et Man., 13, boulevard de Belleville. — Paris.
Ruffin (Achille), Chim., 135, rue Vinoc-Chocqueel. — Tourcoing (Nord).
Russel (William), Doct. ès sc., 17, rue Berthollet. — Paris.
Dr Sabatier, 11, rue de la Coquille. — Béziers (Hérault).
*Sabatier (Armand), Corresp. de l'Inst., Doyen de la Fac. des Sc. 3, rue Barthez. — Montpellier (Hérault). — **R**
*Sabatier (Paul), Prof. de Chim. à la Fac. des Sc., 11, allées des Zéphirs. — Toulouse (Haute-Garonne). — **R**
Dr Sabatier-Desarnauds, 9, rue des Balances. — Béziers (Hérault).
Dr Sabouraud (Raymond), Chef de Lab. de la Fac. de Méd. à l'Hôp. Saint-Louis, 62, rue Caumartin. — Paris.
Sagey, Dir. de la *Banque de France*. — Tours (Indre-et-Loire).
*Sagnier (Henry), Dir. du *Journal de l'Agriculture*, 106, rue de Rennes. — Paris. — **R**
Saignat (Léo), Prof. à la Fac. de Droit, 18, rue Mably. — Bordeaux (Gironde). — **R**
Sainsère (Louis), Avocat, anc. Maire de Bar-le-Duc, 59, boulevard Saint-Michel. — Paris.
Saint-Joseph (le Baron Anthoine de), 23, rue François-Ier. — Paris.
*Saint-Laurent (Albert de), Avocat, 128, cours Victor-Hugo. — Bordeaux (Gironde). — **R**
Saint-Martin (l'Abbé Charles de), Vicaire, 7, rue des Carrières. — Suresnes (Seine). — **R**
Saint-Olive (G.), anc. Banquier, 9, place Morand. — Lyon (Rhône). — **R**
Dr Sainte-Rose-Suquet, 3, rue des Pyramides. — Paris. — **R**
Saladin (Henri), Archit. diplômé par le gouvern., 47, rue du Faubourg-Saint-Honoré. — Paris.
*Salaire-Petit (Mme Ve), 35, rue de L'Université. — Reims (Marne).
Salanson (Alphonse), Ing. civ. des Mines, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 23, rue des Écuries-d'Artois. — Paris.
Dr Salathé (Auguste), 27, rue Michel-Ange. — Paris.
Salet (Mme Ve Georges), 120, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Salet (Pierre), Étud., 120, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Salières (François), Dir. du journal *Le Populaire*, 10, rue du Calvaire. — Nantes (Loire-Inférieure).
Sallenave (Victor), Chim.-exp., 3, place du Palais-de-Justice. — Pau (Basses-Pyrénées).
Salles (J.-Marie, Ed.), Ing. en chef des P. et Ch. en retraite, 1, rue des Cloches, — Toulouse (Haute-Garonne).
Salmin (Casimir), Ing. des Arts et Man., 6, rue Faidherbe. — Lille (Nord).
Salmon (Philippe), Présid. de la *Commis. des Monum. mégalith.*, s.-Dir. de l'Éc. d'Anthrop. 29, rue Le Peletier. — Paris.
Salomé (Théophile), Doct. en droit, 27, rue Saint-Jean. — Pontoise (Seine-et-Oise).
Salvago (Nicolas), 15, place Malesherbes. — Paris.
Dr Samalens (Gabriel). — Auch (Gers).
Samama (Moïse), Rent., 194, avenue du Prado. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Samama (Nissim), Doct. en droit, Avocat, 194, avenue du Prado. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Samazeuilh (Fernand), Avocat, 1 *bis*, rue Bardineau. — Bordeaux (Gironde).
Dr Sambuc (Camille), Agr. de Chim. à la Fac. de Méd., 2, avenue des Ponts. — Lyon (Rhône).
Sanson (André), Prof. à l'Inst. nat. agron. et à l'Éc. nat. d'Agric. de Grignon, 11, rue Boissonnade. — Paris. — **R**

Saporta (le Comte Antoine de), 3, rue Philippy. — Montpellier (Hérault).
*Dr Saquet (Donatien), 25, rue Poissonnerie. — Nantes (Loire-Inférieure).
Sarlit (Frédéric), Prof. de Math. à l'Éc. sup. de Com. et d'Indust., 8, rue du Loup. — Bordeaux (Gironde).
Sartiaux (Albert), Ing. en chef des P. et Ch., Ing.-Chef de l'Exploit. à la *Comp. des Chem. de fer du Nord*, 20, rue de Dunkerque. — Paris.
*Saugrain (Gaston), Doct. en droit, Avocat à la Cour d'Ap., 15, rue de Tournon. — Paris.
Saunion (Alexandre), Nég., rue des Ormeaux. — La Rochelle (Charente-Inférieure).
Saupiquet (Arsène) (fils), Fabric. de conserves, 15 *bis*, quai Richebourg. — Nantes (Loire-Inférieure).
*Saurin (Alphonse), Banquier. — Cuers (Var).
*Dr Sauvage (Émile), Conserv. des Musées, 39 *bis*, rue Tour-Notre-Dame. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Savé, Pharm. — Ancenis (Loire-Inférieure).
Savoye (Camille), Inst. — Odenas (Rhône).
Schæffer (Gustave), Chim.-Manufac. — Château de Pfastatt (Alsace-Lorraine).
Schamoun (Philippe), Délég. à la Dir. gén. des Fin. — Tozeur (Tunisie).
Scheurer (Auguste). — Logelbach près Colmar (Alsace-Lorraine).
Schickler (le Baron Fernand de), 17, place Vendôme. — Paris.
Schiess-Gemuseus (H.), Prof. à la Fac. de Méd., Dir. de la Clin. ophtalm., 28, rue des Missions. — Bâle (Suisse).
Schilde (le Baron de), château de Schilde par Wyneghem (province d'Anvers) (Belgique). — **R**
Schlagdenhaufen (F.), Dir. de l'Éc. sup. de Pharm., 53, rue de Metz. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).
Schleicher (Mme Adolphe), 15, rue des Saints-Pères. — Paris.
Schleicher (Adolphe), Libr.-Édit., 15, rue des Saints-Pères. — Paris.
Schloesing (Henri), Fabric. de prod. chim., 103, rue Sylvabelle. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
*Schlumberger (Charles), Ing. de la Marine en retraite, 16, rue de Christophe-Colomb. — Paris. — **R**
Schmidt (Oscar), 86, rue de Grenelle. — Paris.
Schmit (Émile), Pharm., 24, rue Saint-Jacques. — Châlons-sur-Marne (Marne).
*Dr Schmitt (Charles), 6, rue de Villersexel. — Paris.
*Dr Schmitt (Ernest), Prof. de Chim. et de Pharm. à l'Univ. catholique, 119, rue Nationale. — Lille (Nord).
Schmitt (Henri), Pharm. de 1re cl., 44, rue des Abbesses. — Paris. — **R**
Schmitt (Joseph), Prof. à la Fac. de Méd., 51, rue Chanzy. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).
Schmutz (Emmanuel), 1, rue Kageneck. — Strasbourg (Alsace-Lorraine). — **R**
Schneegans (le Général Frédéric), 67, faubourg de Besançon. — Montbéliard (Doubs).
Schneider (Eugène), Maître de Forges au Creusot, Député de Saône-et-Loire, 1, boulevard Malesherbes. — Paris.
Schoeb (Joseph), Géom. en chef, Chef du Serv. de la topog., 37, rue d'Isly. — Alger.
Dr Schœlhammer. — Mulhouse (Alsace-Lorraine).
Schœlhammer (Paul), Chim. chez MM. Scheurer, Rott et Cie. — Thann (Alsace-Lorraine).
Schœndœrffer (Paul), Ing. en chef des P. et Ch. — Annecy (Haute-Savoie).
Schoengrun (Théodore), anc. Mem. de la Ch. de Com., 28, place Gambetta. — Bordeaux (Gironde).
Schoenlaub (Paul), Pharm. — Genève (Suisse).
Schott (Frédéric), anc. Pharm., rue Kühn. — Strasbourg (Alsace-Lorraine).
Schrader (Frantz), Mem. de la Dir. cent. du *Club Alpin français*, 75, rue Madame. — Paris.
Dr Schwartz (Édouard), Agr. à la Fac. de Méd., Chirurg. des Hôp., 183, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Schwérer (Pierre, Alban), Notaire, 3, rue Saint-André. — Grenoble (Isère). — **R**
Schwich (Vincent), Ing. civ., Représentant de la Maison Pavin de Lafarge, 24, avenue de France. — Tunis.
Schwob, Dir. du *Phare de la Loire*, 6, rue de L'Héronnière. — Nantes (Loire-Inférieure).
*Scrive-Loyer (Jules), Nég., 294, rue Léon-Gambetta. — Lille (Nord).
*Sebert (le Général Hippolyte), Mem. de l'Inst., Admin. de la *Soc. anonyme des Forges et Chantiers de la Méditerranée*, 14, rue Brémontier. — Paris. — **R**

Secrestat, Nég., 34, rue Notre-Dame. — Bordeaux (Gironde).
Secrétaire administratif de la Société des Ingénieurs civils de France (Le), 19, rue Blanche. — Paris.
*Secretan (Georges), Ing.-Optic., 13, place du Pont-Neuf. — Paris.
Sédillot (Maurice), Entomol., Mem. de la *Com. scient. de Tunisie*, 20, rue de l'Odéon. — Paris. — **R**
Dr Sée (Marc), Mem. de l'Acad. de Méd., Agr. à la Fac. de Méd., Chirurg. des Hôp., 126, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Dr Segond (Paul), Agr. à la Fac. de Méd., Chirurg. des Hôp., 11, quai d'Orsay. — Paris.
Segretain (le Général Léon), 23, rue de L'Hôtel-Dieu. — Poitiers (Vienne).
Séguin (F.), Chef de bureau au Min. des Fin., 10, rue du Dragon. — Paris.
Seguin (J., M.), Rect. hon., 1, rue Ballu. — Paris.
Séguin (Léon), Dir. de la *Comp. du Gaz du Mans, Vendôme et Vannes*, à l'Usine à gaz. — Le Mans (Sarthe).
Seguy (Paul), Ing.-Élect., 53, rue Monsieur-le-Prince. — Paris.
Seiler (Albert), Ing. des Arts et Man., Construc. d'ap. à gaz, 17, rue Martel. — Paris.
Seiler (Mme Antonin). — La Châtre (Indre).
Seiler (Antonin), Juge hon. — La Châtre (Indre).
Seiler (Joseph, Charles), Ing. civ., Construct. d'ap. à gaz, 17, rue Martel. — Paris.
Séligmann (Eugène), Agent de change hon., 133, boulevard Malesherbes. — Paris.
Séligmann-Lui (Émile), Insp. d'assur. sur la vie, 39, rue Notre-Dame-de-Lorette. — Paris.
Selleron (Ernest), Ing. de la Marine en retraite, 76, rue de La Victoire. — Paris. — **R**
Dr Sellier (Jean), Chef des trav. de Physiol. à la Fac. de Méd., 29, rue Boudet. — Bordeaux (Gironde).
Sélys-Longchamps (le Baron Edmond de), Mem. de l'Acad. royale des Sc., Sénateur, 34, boulevard Sauvinière. — Liège (Belgique).
Sélys-Longchamps (Walther de). — Ciney (Belgique).
Senderens (l'Abbé Jean-Baptiste), Doct. ès sc., Prof. de Chim. à l'Inst. catholique, 31, rue de la Fonderie. — Toulouse (Haute-Garonne).
Sentini (Émile), Pharm., Présid. de la *Soc. de Pharm. de Lot-et-Garonne*. — Agen (Lot-et-Garonne).
Serbat (Louis), Élève à l'Éc. des Chartes. — Saint-Saulve (Nord).
*Sergeant (Lucien), Avocat, 60, boulevard du Prince-Albert. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Serre (Fernand), Prop., 1, rue Levat. — Montpellier (Hérault). — **R**
Serré-Guino (Alphonse), Prof. hon. à l'Éc. norm. sup. d'Ens. second. pour les jeunes filles, anc. Examin. d'admis. à l'Éc. spéc. milit., 114, rue du Bac. — Paris.
Dr Servantie (Xavier), Pharm. de 1re cl., 31, rue Margaux. — Bordeaux (Gironde).
Dr Seure, 4, rue Diderot. — Saint-Germain-en-Laye (Seine-et-Oise).
Dr Seynes (Jules de), Agr. à la Fac. de Méd., 15, rue Chanaleilles. — Paris. — **F**
Seynes (Léonce de), 58, rue Calade. — Avignon (Vaucluse). — **R**
Seyrig (Théophile), Ing. des Arts et Man., Construc., 43, rue de Rome. — Paris.
Sibillot (Charles), Publiciste, 40, rue des Marais. — Paris.
Sicard (Hilaire), Pharm. de 1re cl., 1, place de La République. — Béziers (Hérault).
Siéber (H.-A.), 352, rue Saint-Honoré. — Paris. — **F**
Siegfried (Jacques), Banquier, 9, rue Boudreau. — Paris.
Siégler (Ernest), Ing. en chef des P. et Ch., Ing. en chef adj. de la Voie à la *Comp. des Chem. de fer de l'Est*, 96, rue de Maubeuge. — Paris. — **R**
*Sieur (Pierre), Prof. de Phys. au Lycée, 93, avenue de Paris. — Niort (Deux-Sèvres).
Dr Sigalas (Clément), Agr. à la Fac. de Méd., Chef des Trav. de Phys., 67, rue de la Teste. — Bordeaux (Gironde).
Signoret (Maximin), Prop., 19, rue du Vingt-Neuf-Juillet. — Paris.
Silliman (Gustave), Nég.-Exportat., Consul de Suisse, 36, rue Arnaud-Miqueu. — Bordeaux (Gironde).
Silvestre (André), Ing.-Entrep., (chalet Émile), chemin de La Collette. — Toulon (Var).
Siméon (Paul), Ing. civ., Représent. de la *Soc. I. et A. Pavin de Lafarge*, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 42, boulevard des Invalides. — Paris.
Simon, Prof. à la Fac. de Méd., 23, place de La Carrière. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).
Simon (Aaron), Ing. civ. des Mines, Admin. délég. de la *Comp. des Mines de Graissessac*, 12, rue du Clos-René. — Montpellier (Hérault).

Simon (Georges), Prop.-Vitic., domaine des Hamyans. — Saint-Leu (départ. d'Oran) (Algérie).
Simon (J.), Pharm., 13, rue Grange-Batelière. — Paris.
Simon (Louis), Prof. d'Hydrog. de la Marine en retraite, 148, rue de Paris. — Boulogne-sur-Seine (Seine).
Simon (René), Ing., 41, rue Gambetta. — Saint-Étienne (Loire).
Sinard (Mlle Berthe), Géol., 6, rue Galante. — Avignon (Vaucluse).
Dr Sinety (le Comte Louis de), 14, place Vendôme. — Paris.
Sire (Georges), Corresp. de l'Inst., Mem. de l'*Acad. des Sc., Belles-Lettres et Arts*, 15, rue de La Mouillère. — Besançon (Doubs).
Siret (Louis), Ing. — Cuevas de Vera (province d'Almeria) (Espagne). — **R**
*Sirodot (Simon), Corresp. de l'Inst., Doyen hon. et Prof. à la Fac. des Sc., rue Malakoff. — Rennes (Ille-et-Vilaine).
Société industrielle d'Amiens. — Amiens (Somme). — **R**
*Société d'Études scientifiques d'Angers, place des Halles. — Angers (Maine-et-Loire).
Société scientifique d'Arcachon. — Arcachon (Gironde).
Société de Médecine vétérinaire de L'Yonne. — Auxerre (Yonne).
Société Ramond. — Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées).
Société d'Émulation du Doubs. — Besançon (Doubs).
Société de Médecine de Besançon et de La Franche-Comté. — Besançon (Doubs).
Société d'Études des Sciences naturelles. — Béziers (Hérault).
Société d'Histoire naturelle de Loir-et-Cher. — Blois (Loir-et-Cher).
Société des Sciences et des Lettres de Loir-et-Cher. — Blois (Loir-et-Cher).
Société linnéenne de Bordeaux (à l'Athénée), 53, rue des Trois-Conils. — Bordeaux (Gironde).
Société de Médecine et de Chirurgie de Bordeaux (à l'Athénée), 53, rue des Trois-Conils. — Bordeaux (Gironde).
*Société de Pharmacie de Bordeaux (à l'Athénée), 53, rue des Trois-Conils. — Bordeaux (Gironde).
Société philomathique de Bordeaux, 2, cours du XXX-Juillet. — Bordeaux (Gironde). — **R**
Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux, 143, cours Victor-Hugo. — Bordeaux (Gironde). — **R**
*Société académique de l'arrondissement de Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
*Société de Géographie de Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Société académique de Brest. — Brest (Finistère). — **R**
*Société française d'Entomologie. — Caen (Calvados).
Société de Médecine de Caen et du Calvados. — Caen (Calvados).
Société des Arts et Sciences de Carcassonne. — Carcassonne (Aude).
Société d'Agriculture, Commerce, Sciences et Arts du département de La Marne. — Châlons-sur-Marne (Marne).
Société nationale des Sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg. — Cherbourg (Manche).
Société de Borda. — Dax (Landes).
Société d'Agriculture, Sciences et Arts de Douai, 8 *bis*, rue d'Arras. — Douai (Nord).
Société libre d'Agriculture, Sciences, Arts et Belles-Lettres de L'Eure. — Évreux (Eure). — **R**
Société des Sciences naturelles et archéologiques de La Creuse. — Guéret (Creuse).
Société médicale de Jonzac. — Jonzac (Charente-Inférieure).
Société de Médecine et de Chirurgie. — La Rochelle (Charente-Inférieure).
*Société des Sciences naturelles de La Charente-Inférieure. — La Rochelle (Charente-Inférieure).
Société de Géographie commerciale du Havre, 131, rue de Paris. — Le Havre (Seine-Inférieure).
Société agricole et scientifique de La Haute-Loire. — Le Puy en Velay (Haute-Loire).
Société centrale de Médecine du Nord. — Lille (Nord). — **R**
Société de Géographie de Lisbonne (Portugal).
Société d'Anthropologie de Lyon (Palais des Arts), place des Terreaux. — Lyon (Rhône).
Société d'Économie politique de Lyon (M. P. A. Bléton, Secrétaire général), 13, quai de L'Archevêché. — Lyon (Rhône).
Société anonyme des Houillères de Montrambert et de La Béraudière, 70, rue de l'Hôtel-de-Ville. — Lyon (Rhône). — **F**

Société de Lecture de Lyon, 1, place Saint-Nizier. — Lyon (Rhône).
*Société de Pharmacie de Lyon, Palais des Arts. — Lyon (Rhône).
Société des Sciences médicales de Lyon, 41, quai de l'Hôpital. — Lyon (Rhône).
Société départementale d'Agriculture des Bouches-du-Rhône, 10, rue Venture. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Société de Géographie de Marseille, 25, rue Montgrand. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Société des Pharmaciens des Bouches-du-Rhône, 3, marché des Capucines. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Société de Statistique, 27, boulevard Périer. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Société générale des Transports maritimes à vapeur, 3, rue des Templiers. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Société d'Émulation de Montbéliard (Doubs).
Société des Sciences de Nancy (Meurthe-et-Moselle).
Société académique de La Loire-Inférieure, 1, rue Suffren. — Nantes (Loire-Inférieure). — **R**
Société des Lettres, Sciences et Arts des Alpes-Maritimes, 1, rue Sainte-Clotilde. — Nice (Alpes-Maritimes).
Société de Médecine et de Climatologie de Nice, 4, rue de La Buffa. — Nice (Alpes-Maritimes).
*Société d'Études des Sciences naturelles, 6, quai de La Fontaine. — Nîmes (Gard).
Société d'Agriculture, Sciences et Arts d'Orléans, 6, rue Antoine-Petit. — Orléans (Loiret).
Société centrale des Architectes français, 168, boulevard Saint-Germain. — Paris. — **R**
*Société des anciens Élèves des Écoles nationales d'Arts et Métiers, 6, rue Chauchat. — Paris.
Société botanique de France, 84, rue de Grenelle. — Paris. — **R**
*Société entomologique de France, 28, rue Serpente (Hôtel des Sociétés Savantes). — Paris.
Société nouvelle des Forges et Chantiers de la Méditerranée, 1 et 3, rue Vignon. — Paris. — **F**
*Société de Géographie, 184, boulevard Saint-Germain. — Paris. — **R**
*Société française d'Hygiène (le Président de la), 30, rue du Dragon. — Paris.
*Société des Ingénieurs civils de France, 19, rue Blanche. — Paris. — **F**
Société de Médecine vétérinaire pratique, 28, rue Serpente (Hôtel des Sociétés Savantes). — Paris.
Société médico-chirurgicale de Paris (ancienne Société médico-pratique), 29, rue de La Chaussée d'Antin. — Paris. — **R**
Société de Pharmacie de Paris, 4, avenue de L'Observatoire (École de Pharmacie). — Paris.
Société française de Photographie, 76, rue des Petits-Champs. — Paris. — **R**
Société générale des Téléphones, 9, place de la Bourse. — Paris. — **F**
Société des Sciences, Lettres et Arts de Pau (Basses-Pyrénées). — **R**
Société agricole, scientifique et littéraire des Pyrénées-Orientales. — Perpignan (Pyrénées-Orientales).
Société industrielle de Reims, 18, rue Ponsardin. — Reims (Marne). — **R**
Société médicale de Reims, 71, rue Chanzy. — Reims (Marne). — **R**
Société d'Agriculture, Industrie, Sciences, Arts, Belles-Lettres du département de La Loire. — Saint-Étienne (Loire).
Société d'Agriculture, d'Archéologie et d'Histoire naturelle du département de La Manche. — Saint-Lô (Manche).
Société anonyme de la Brasserie de Tantonville (Meurthe-et-Moselle).
Société des Sciences naturelles de Tarare (Rhône).
Société polymathique du Morbihan. — Vannes (Morbihan).
Société des Sciences et Arts de Vitry-le-François (Marne).
Soldi (Émile), Archéol., 5 *bis*, rue Chalgrin. — Paris.
*Sollier (Eugène), Fabric. de ciment. — Neufchâtel (Pas-de-Calais).
Solms (le Comte Louis de), Ing. des Arts et Man., 2, rue Mignet. — Paris. — **R**
Solvay (Ernest), Indust., Sénateur, 45, rue des Champs-Élysées. — Bruxelles Belgique). — **F**.
Solvay et Cie, Usine de prod. chim. de Varangeville-Dombasle par Dombasle (Meurthe-et-Moselle). — **F**
Somasco (Charles), Ing. civ. — Creil (Oise).

Dr Sonnié-Moret (Abel), Pharm. de l'Hôp. des Enfants malades, 149, rue de Sèvres. — Paris. — R

*Soreau (Rodolphe), Ing., anc. Élève de l'Éc. Polytech., Expert près le Cons. de Préfect. de la Seine, 35, rue de Clichy. — Paris.

Soret (Charles), Prof. à l'Univ., 6, rue Beauregard. — Genève (Suisse). — R

Sorin de Bonne (Louis), Avocat, anc. s.-Préfet, château d'Estrées. — Molinet (Allier) par Digoin (Saône-et-Loire).

Soubeiran (Louis-Maxime), Prof. à l'Éc. prat. d'Indust., 1, rue Émile-Lassaigne. — Saint-Étienne (Loire). — R

Soulier (Albert), Maître de conf. de Zool. à la Fac. des Sc., 34, boulevard Henri IV. — Montpellier (Hérault).

Dr Spengler (Georges), 2, place Saint-François. — Lausanne (Suisse).

Spillmann (Paul), Prof. à la Fac. de Méd., Corresp. nat. de l'Acad. de Méd., 40, rue des Carmes. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).

Dr Stagienski de Holub (Adolphe), 13, rue Gambetta. — Saint-Étienne (Loire).

Stapfer (Daniel), Ing. des Arts et Man., Construc., Sec. gén. de la *Soc. scient. indust.*, 5, boulevard Notre-Dame. — Marseille (Bouches-du-Rhône).

Stapfer (Henri), Nég., 5, boulevard Notre-Dame. — Marseille (Bouches-du-Rhône).

Steinmetz (Charles), Tanneur, 60, rue d'Illzach. — Mulhouse (Alsace-Lorraine). — R

Stengelin, Banquier, 9, quai Saint-Clair. — Lyon (Rhône). — R

Stéphan (Édouard), Corresp. de l'Inst., Prof. d'Astro. à la Fac. des Sc., Dir. de l'Observatoire, 2, place Le Verrier. — Marseille (Bouches-du-Rhône).

*Stéphan (Pierre), Chef des trav. d'Histologie à l'Éc. de Méd., 2, place Le Verrier. — Marseille (Bouches-du-Rhône).

Dr Stéphann (E.), 15, boulevard de La République. — Alger.

Stern (Edgar), Banquier, 20, avenue Montaigne. — Paris.

*Stirrup (Mark), Mem. de la *Soc. géol. de Londres*, High-Thorn. — Bowdon (Cheshire) (Angleterre).

*Dr Stœber, 66, rue Stanislas. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).

Stœcklin (Auguste), Insp. gén. des P. et Ch., 6, avenue de l'Alma. — Paris.

Storck (Mme Adrien), 78, rue de L'Hôtel-de-Ville. — Lyon (Rhône).

Storck (Adrien), Ing. des Arts et Man., 78, rue de L'Hôtel-de-Ville. — Lyon (Rhône). — R

*Suais (Abel), Ing. en chef des trav. pub. des Colonies, Dir. de la *Comp. impériale des Chem. de fer Éthiopiens*, 13, rue Léon-Cogniet. — Paris. — R

Suarez de Mendoza (Mme Ferdinand), 22, avenue de Friedland. — Paris.

Dr Suarez de Mendoza (Ferdinand), 22, avenue de Friedland — Paris.

Sube (Ludovic), Indust., 35, boulevard Périer. — Marseille (Bouches-du-Rhône).

Dr Suchard, 85, boulevard de Port-Royal. — Paris et, l'été, aux bains de Lavey (Vaud) (Suisse). — F

Surrault (Ernest), Notaire hon., 45, avenue de L'Alma. — Paris. — R

Surun (Émile), Pharm., 165, rue Saint-Honoré. — Paris.

*Syndicat des Pharmaciens de l'Indre. — Châteauroux (Indre).

Dr Szerb (Sigismond), v. Josef-tér, 14. — Budapest (Autriche-Hongrie).

*Dr Tachard (Élie), Méd. princ. de 1re cl., Dir. du Serv. de santé du 11e Corps d'armée, 16, passage Russeil. — Nantes (Loire-Inférieure). — R

Tachet, Nég., anc. Présid. du Trib. de Com., 12, boulevard de La République. — Alger.

Taillefer (Amédée), Cons. hon. à la Cour d'Ap., 27, rue Cassette. — Paris.

*Taisne (Louis), Archit., 12, rue de La Bourse. — Paris.

Takata et Cie, 1, Yurakucho-Itchome Kojimachi-Ku. — Tokio (Japon).

Tanesse, Prof. de l'Ens. second. en retraite, 53, quai Valmy. — Paris.

Tanner (Alexandre-Alexandrowich), Prof., Cons. d'État. — Pskoff (Russie).

*Tanret (Charles), Pharm. de 1re cl., 14, rue d'Alger. — Paris. — R

*Tanret (Georges), Étud., 14, rue d'Alger. — Paris. — R

Tardy (Mme Charles). — Simandre (Ain).

Tardy (Charles). — Simandre (Ain).

*Target (Émile), Fabric. de prod. chim., 26, rue Saint-Gilles. — Paris.

Tarneaud (Frédéric), Banquier, 13, rue Banc-Léger. — Limoges (Haute-Vienne).

Tarry (Gaston), Recev. des Contrib. diverses, à Hussein-Dey. — Kouba (départ. d'Alger). — R

Tarry (Harold), Insp. des fin. en retraite, anc. Élève de l'Éc. Polytech., villa Letellier d'Aufresne. — Kouba (départ. d'Alger). — R

Tastet (Édouard), Nég., 60, quai des Chartrons. — Bordeaux (Gironde).

Tatin (Victor), Ing.-Construc., Lauréat de l'Inst., 6, rue Mont-Louis. — Paris.
Tavernier (Charles de), Ing. en chef des P. et Ch., 8, rue Fortuny. — Paris.
Tavernier (François), Rent., 28, rue Michel-Ange. — Paris.
Tavernier (Pascal), Présid. du Trib. de Com., 12, rue de La Paix. — Saint-Étienne (Loire).
*Taylor (George), Nég., 134, rue Nationale. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Dr **Teillais (Auguste)**, place du Cirque. — Nantes (Loire-Inférieure). — **R**
Teisserenc de Bort (Edmond), Agric., Sénateur de la Haute-Vienne, villa de Muret. — Ambazac (Haute-Vienne).
Teisserenc de Bort (Léon), Sec. gén. de la *Soc. météor. de France*, 82, avenue Marceau. — Paris.
Teissier (Joseph), Prof. à la Fac. de Méd., Corresp. nat. de l'Acad. de Méd., Méd. des Hôp., 8, place Bellecour. — Lyon (Rhône). — **R**
*Dr **Tellier (Adolphe)**, 31, rue du Pot-d'Étain. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Templier (Armand), 81, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Terquem (Paul, Augustin), Prof. d'Hydrog. de la Marine en retraite, 41, rue Saint-Jean. — Dunkerque (Nord).
Terras (J., M.) Prop., 9, rue d'Allemagne. — Tunis.
Terrasse (Gabriel), Avocat à la Cour d'Ap., 21, rue Jean-de-Beauvais. — Paris.
Terrier (Félix), Prof. à la Fac. de Méd., Mem. de l'Acad. de Méd., Chirurg. des Hôp., 3, rue de Copenhague. — Paris.
Terrier (Paul), Ing. civ., 56, rue de Provence. — Paris.
Dr **Terson (Albert)**, anc. Int. des Hôp., Chef de Clin. ophtalm. à la Fac. de Méd. (Hôtel-Dieu), 10, place De Laborde. — Paris.
Testut (Léo), Prof. d'Anat. à la Fac. de Méd., Corresp. nat. de l'Acad. de Méd., 3, avenue de l'Archevêché. — Lyon (Rhône). — **R**
***Tétard-Rosselin (Jules)**, Dir. du serv. de nettoiement de la Ville, 36, rue du Bras-d'Or. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Teulade (Marc), Avocat, Mem. de la *Soc. de Géog.* et de la *Soc. d'Hist. nat. de Toulouse*, 22, rue Pharaon. — Toulouse (Haute-Garonne). — **R**
Teullé (le Baron Pierre), Prop., Mem. de la *Soc. des Agricult. de France.* — Moissac (Tarn-et-Garonne). — **R**
Dr **Texier (Georges)**. — Moncoutant (Deux-Sèvres). — **R**
*Dr **Texier (Victor)**, 8, rue Jean-Jacques-Rousseau. — Nantes (Loire-Inférieure).
***Thanneur (Eugène)**, Ing. en chef des P. et Ch., 21, boulevard Daunou. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
***Thauvin (Arthur)**, Dir. hon. de l'Éc. prim., premier Adj. au Maire, 42, faubourg Chartrain. — Vendôme (Loir-et-Cher).
Thélin (René de), Ing. en chef des P. et Ch. — Tarbes (Hautes-Pyrénées).
Thénard (Mme la Baronne Ve Paul), 6, place Saint-Sulpice. — Paris. — **R**
Thénard (le Baron Arnould), Chim.-Élect., 6, place Saint-Sulpice. — Paris.
Théry (Raymond), anc. Notaire, 10, place Saint-Jacques. — Tourcoing (Nord).
Thevenet (Antoine), Dir. de l'Éc. prép. à l'Ens. sup. des Sc., 34, rue Hoche. — Alger-Agha.
Thibault (J.), Tanneur, 18, place du Maupas. — Meung-sur-Loire (Loiret). — **R**
*Dr **Thibaut (David)** Agr. à la Fac. de Méd., Insp. de la salubrité, 16, place Sébastopol. — Lille (Nord).
Dr **Thibierge (Georges)**, Méd. des Hôp., 7, rue de Surène. — Paris. — **R**
Thiercelin (Alphonse), Dir. de la *Soc. gén.* — Auxerre (Yonne).
Thierry (Georges), Indust., 37, Bold-street. — Liverpool (Angleterre).
*Thierry (Paul), Ind., 19, rue des Vieillards. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Thiollier (Félix), 3, rue Duguay-Trouin. — Paris.
Thiollier (Noël), Lic. en droit, Archiv.-Paléog., 22, rue de La Bourse. — Saint-Étienne (Loire).
*Thiriez (Alfred), Filat., 308, rue Nationale. — Lille (Nord).
Thirion (Émile), Présid. de la *Soc. d'Hortic. de Senlis*, faubourg de Villevert. — Senlis (Oise).
Thomas (A.), Notaire, 53, route d'Orléans. — Montrouge (Seine).
Thomas (Eugène), Nég., château de la Rouquette. — Villeveyrac (Hérault).
Dr **Thomas-Duris (René)**, rue de Figeac. — Eymoutiers (Haute-Vienne).
***Thoor (Auguste)**, Avoué, 24, Grande-Rue. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Thouroude (Eugène), Doct. en droit, Commis.-Pris., 32, rue Le Peletier. — Paris.

Thuile (Henri), Ing. du port d'Alexandrie. — Alexandrie (Égypte).
Dr **Thulié (Henri)**, anc. Présid. du Cons. mun., 37, boulevard Beauséjour. — Paris. — **R**
Thurneyssen (Émile), Admin. de la *Comp. gén. Transat.*, 10, rue de Tilsitt. — Paris. — **R**
Thurninger (Albert), Ing. en chef des P. et Ch., 31, rue Dauphine. — La Rochelle (Charente-Inférieure).
Tillion (Antoine), Prop., 15, rue Sous-les-Augustins. — Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).
Tilly (de), Teint. et Apprêts, 77, rue des Moulins. — Reims (Marne). — **R**
Tison (Adrien), Prép. à la Fac. des Sc., 32, place Saint-Sauveur. — Caen (Calvados).
Dr **Tison (Édouard)**, Doct. ès sc. nat., Méd. en chef de l'Hôp. Saint-Joseph, 137, rue de Rennes. — Paris.
Tissandier (Albert), Archit., 50, rue de Châteaudun. — Paris.
*__Tisserand (Paul)__, Prof. hon. de l'Univ., 16, place Saint-Martin. — Saint-Dié (Vosges).
Tisseyre (Albert), 43, rue Boudet. — Bordeaux (Gironde).
Tissié (Alphonse), Banquier. — Montpellier (Hérault).
Tissié-Sarrus, Banquier, 2, rue du Petit-Saint-Jean. — Montpellier (Hérault). — **F**
Tissot, Examin. d'admis. à l'Éc. Polytech. en retraite. — Voreppe (Isère). — **R**
Dr **Tommasini (Paul)**, 22, boulevard Seguin. — Oran (Algérie).
Dr **Topinard (Paul)**, 105, rue de Rennes. — Paris. — **R**
Torrilhon, Fabric. de caoutchouc. — Chamalières par Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).
Touchard (Ernest), Nég., 97, avenue de Clichy. — Paris.
Dr **Touche (Rémy)**, anc. Int. des Hôp., Méd. de l'Hospice. — Limeil-Brévannes (Seine-et-Oise).
Toulon (Paul), Lic. ès lettres et ès sc., Ing. en chef des P. et Ch., Attaché à la *Comp. des Chem. de fer de l'Ouest*, 75, rue Madame. — Paris.
Dr **Tourangin (Gaston)**, anc. Mem. du Cons. gén. de l'Indre, 20 *bis*, boulevard Voltaire. — Paris.
Tourniel (Paul), Prop., 3, rue Herschel. — Paris.
Tourtelot (Mme Gabriel), 18, rue de Foncillon. — Royan-les-Bains et l'hiver à Saint-Fort-sur-Gironde (Charente-Inférieure).
Dr **Tourtelot (Gabriel)**, 18, rue de Foncillon. — Royan-les-Bains et l'hiver à Saint-Fort-sur-Gironde (Charente-Inférieure).
Tourtoulon (le Baron Charles de), Prop., 13, rue Roux-Alphéran. — Aix en Provence (Bouches-du-Rhône). — **R**
Toussaint (Mlle J.), 7, rue de Bruxelles. — Paris.
Trabaud (Pierre), anc. Dir. de l'*Acad. des Sc., Lettres et Arts*, anc. Avocat, 11, boulevard Baille. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Dr **Trabut (Louis)**, Prof. à l'Éc. de Méd., Méd. de l'Hôp. civ., 7, rue Desfontaines. — Alger-Mustapha.
Trabut-Cussac (Paul), Prop., 6, quai Louis-XVIII. — Bordeaux (Gironde).
*__Travet (Antoine)__, Prop. — Crécy en Brie (Seine-et-Marne).
Trébucien (Ernest), Manufac., 25, cours de Vincennes. — Paris. — **F**
Treilhes (Émile), Chef du serv. com. des Mines de Carmaux, 41, rue d'Auriol. — Toulouse (Haute-Garonne).
Treille (Victor), Pharm. de 1re cl., Prof. de Botan., 51, rue de Lyon. — Saint-Étienne (Loire).
Trélat (Émile), Ing. des Arts et Man., Archit. en chef hon. du départ. de la Seine, Prof. hon. au Conserv. nat. des Arts et Mét., Dir. de l'Éc. spéc. d'Archit., anc. Député, 17, rue Denfert-Rochereau. — Paris. — **R**
Trélat (Gaston), Archit., 9, rue du Val-de-Grâce. — Paris.
Trenquelléon (Fernand de), Prop., 5, place de la République. — Agen (Lot-et-Garonne).
Trépied (Charles), Dir. de l'Observatoire. — Bouzaréa (départ. d'Alger).
Trèves (Edmond), Rent., 11, avenue des Peupliers (villa Montmorency). — Paris.
*__Tribondeau (Joseph)__, Prof. départ. d'agric. du Pas-de-Calais, 7, rue du Rivage. — Arras (Pas-de-Calais).
Trillaud (V.), 16, avenue Thiers. — Grenoble (Isère).
Trincaud la Tour (Émile de), Banquier, 7, cours du Jardin-Public. — Bordeaux (Gironde).
Troost (Louis), Mem. de l'Inst., Prof. de Chim. à la Fac. des Sc., 84, rue Bonaparte. — Paris.
Trouette (Édouard), Pharm. de 1re cl., Fabric. de prod. pharm., 15, rue des Immeubles Industriels. — Paris.
Trouvé (Gustave), Ing.-Élect., 14, rue Vivienne. — Paris.

Trutat (Eugène), Doct. ès sc., Dir. du Musée d'hist. nat., 10, place du Palais. — Toulouse (Haute-Garonne).

Trystram (Jean-Baptiste), Sénateur et Mem. du Cons. gén. du Nord, 95, rue de Rennes. — Paris.

Tuleu (Mme Charles, Aubin), 58, rue d'Hauteville. — Paris. — **R**

Tuleu (Charles, Aubin), Ing. civ., anc. Élève de l'Éc. Polytech., 58, rue d'Hauteville. — Paris. — **R**

***Turc (Henri)**, Lieut. de Vaisseau à bord du *Bouvet*, Escadre de la Méditerranée. — Toulon (Var).

***Turpain (Albert)**, Prép. de Phys. à la Fac. des Sc., 5, rue de Châteaudun. — Bordeaux (Gironde).

Turquan (Victor), Recev.-Percept., 158, boulevard de La Croix-Rousse. — Lyon (Rhône).

Urscheller (Henri), Prof. d'allemand au Lycée, 23, rue de Siam. — Brest (Finistère). — **R**

Ussel (le Vicomte d'), Ing. en chef des P. et Ch., 4, rue Bayard. — Paris.

***Vaillant (Alcide)**, Archit., 108, avenue de Villiers. — Paris.

***Dr Vaillant (Léon)**, Prof. au Muséum d'hist. nat., 36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire. — Paris. — **R**

***Vaillant (Victor, Jules)**, Corresp. du Min. de l'Instruc. pub., 12, rue Tour-Notre-Dame. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).

***Dr Valcourt (Théophile de)**, Méd. de l'Hôp. marit. de l'Enfance. — Cannes (Alpes-Maritimes), et l'été, 64, boulevard Saint-Germain. — Paris. — **R**

Valensi (Raymond), Ing. des Arts et Man., 41, rue Al-Djazira. — Tunis.

Valette (Ernest), Ing.-Expert, 1, rue Montgrand. — Marseille (Bouches-du-Rhône).

Dr Vallon (Charles), Méd. en chef de l'Asile d'aliénés de Villejuif, 3, rue Lagrange. — Paris.

Vallot (Joseph), Dir. de l'Observatoire météor. du Mont-Blanc, 114, avenue des Champs-Élysées. — Paris. — **R**

***Valot (Paul)**, Doct. en droit, Avocat, rue Kléber. — Lure (Haute-Saône). — **R**

Van Aubel (Edmond), Doct. ès sc. Phys. et Math., Chargé de cours à l'Univ., 136t, chaussée de Courtrai. — Gand, (Belgique). — **R**

Van Blarenberghe (Mme Henri, François), 48, rue de La Bienfaisance. — Paris. — **R**

Van Blarenberghe (Henri, François), Ing. en chef des P. et Ch. en retraite, Présid. du Cons. d'admin. de la *Comp. des Chem. de fer de l'Est*, 48, rue de La Bienfaisance. — Paris. — **R**

Van Blarenberghe (Henri, Michel), Ing. des P. et Ch., 48, rue de La Bienfaisance. — Paris. — **R**

Van Iseghem (Henri), Présid. du Trib. civ., anc. Mem. du Cons. gén. de la Loire-Inférieure, 7, rue du Calvaire. — Nantes (Loire-Inférieure). — **R**

Van Tiéghem (Philippe), Mem. de l'Inst., Prof. au Muséum d'hist. nat., 22, rue Vauquelin. — Paris. — **R**

Vandelet (O.), Nég., Délég. du Cambodge au Cons. sup. des Colonies. — Pnumpehn (Cambodge). — **R**

Varin (Achille), Doct. en droit, Avocat à la Cour d'Ap., 140, boulevard Haussmann. — Paris.

Variot, Ing. civ., 13, rue de Constantine. — Lyon (Rhône).

Varlé (Paul), Ing. civ., Dir. du Bureau de Paris de la *Comp. de Courrières*, 20, rue des Petits-Hôtels. — Paris.

***Varlet-Dandre (Victor)**, Cap.-Command. la Comp. des Sapeurs-Pompiers., Entrep. de Trav. pub., 6, boulevard de Clocheville. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).

Varoquier, Vétér., 19, rue Saint-Georges. — Paris.

Vaschalde (Henry), Dir. de l'Établis. therm. — Vals-les-Bains (Ardèche).

Vasnier, Gref. des Bâtiments, 34, rue de Constantinople. — Paris.

Vasnier (Henri), Associé de la Maison Pommery, 7, rue Vauthier-le-Noir.—Reims (Marne).

Vassal (Alexandre). — Montmorency (Seine-et-Oise) et, 55, boulevard Haussmann. — Paris. — **R**

***Vassel (le Capitaine Eusèbe)**, Mem. de la *Soc. Géol. de France*. — Maxula-Radès (Tunisie).

***Vasseur (Louis)**, Ing. des P. et Ch., 2, quai du Bassin. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).

Vassilière (Frédéric), Prof. départ. d'Agric., 52, cours Saint-Médard. — Bordeaux (Gironde).

Vattier (Jean-Baptiste), Prof. d'Hydrog. de la Marine en retraite, 5, place du Calvaire. — Paris.
Vauquelin (Mme), château de Saint-Maclou par Beuzeville (Eure).
Dr Vautherin, 5, rue du Repos. — Belfort.
Vauthier (Louis, Léger), anc. Ing. des P. et Ch., 41, rue Spontini. — Paris.
Vautier (Théodore), Prof. adj. à la Fac. des Sc., 30, quai Saint-Antoine. — Lyon (Rhône). — **R**
Dr Vautrin (Alexis), Agr. à la Fac. de Méd., 45, cours Léopold. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).
Vayson (Jean, Antoine), Mem. de la *Soc. française d'Archéol.* et de la *Société d'Emulation.* — Abbeville (Somme).
Vélain (Charles), Prof. à la Fac. des Sc., 9, rue Thénard. — Paris.
Velin (Charles), Indust., Maire, château La Poirie. — Saulxures-sur-Moselottes (Vosges).
Velten (Eugène), Admin. de la *Banque de France*, Mem. de la Ch. de Com., Présid. de la *Soc. anonyme des Brasseries de la Méditerranée*, 32, rue Bernard-du-Bois. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Venet (le Commandant Paul), 68 *bis*, rue Jouffroy. — Paris.
Dr Verchère (Fernand), Chirurg. de Saint-Lazare, 101, rue du Bac. — Paris.
Verdet (Ernest), Présid. de la Ch. de Com., 87, rue Joseph-Vernet. — Avignon (Vaucluse).
Verdet (Gabriel), anc. Présid. du Trib. de Com. — Avignon (Vaucluse). — **F**
Verdier (A.), Libr., 35, rue du Commerce. — Blois (Loir-et-Cher).
***Verdin (Charles)**, Construc. d'inst. de précis. pour la physiol., 7, rue Linné. — Paris.
Vereker (John-G.-P.). — East-Cowes-Castle (Isle of Wight) (Angleterre).
Vergely, Prof. à la Fac. de Méd., Corresp. nat. de l'Acad. de Méd., Méd. des Hôp., 3, rue Guérin. — Bordeaux (Gironde).
Dr Verger (Théodore). — Saint-Fort-sur-Gironde (Charente-Inférieure). — **R**
Vergnes (Auguste), Planteur à Mayumba (Congo français), 2, rue des Jardins. — Castres (Tarn). — **R**
***Vermersch (Étienne)**, Hôtelier, 98, boulevard Sainte-Beuve. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Verminck (C., A.), Fabric. d'huiles, 55, cours Pierre-Puget. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Vermorel (Victor), Construc., Dir. de la Stat. vitic. — Villefranche (Rhône). — **R**
Verneuil (Christian de), Ing. civ. attaché aux Études du *Crédit Lyonnais*, 7, rue Lincoln. — Paris.
Verney (Noël), Doct. en droit, Avocat à la Cour d'Ap., 47, avenue de Noailles. — Lyon (Rhône). — **R**.
Véron de la Combe (Théodore), Fabric. de papiers, 42, rue de La République. — Saint-Étienne (Loire).
Veyrin (Émile), 2 *ter*, rue Herran. — Paris. — **R**
Vial (Paulin), Cap. de Frégate en retraite. — Voiron (Isère).
Vialay (Alfred), Ing. des Arts et Man., 1, rue de La Chaise. — Paris.
Dr Viaud-Grand-Marais (A.), Prof. à l'Éc. de Méd., 4, place Saint-Pierre. — Nantes (Loire-Inférieure).
Viault (François), Prof. à la Fac. de Méd., place d'Aquitaine. — Bordeaux (Gironde).
Vidal (Mme Ve), 22, rue Dauzats. — Bordeaux (Gironde).
Dr Vidal (Émile), Méd. de la *Comp. des Chem. de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée.* — Hyères (Var).
Vidal (Gustave), Botan. — Plascassiers par Grasse (Alpes-Maritimes).
Vidal (Jean). — Sury-le-Comtal (Loire).
Vidal (Léon), Prof. à l'Éc. nat. des Arts décoratifs, 29, avenue Henri-Martin. — Paris et château de La Gaffette. — Port-de-Bouc (Bouches-du-Rhône).
Vidal (Paul), Ing. des P. et Ch., 307, boulevard de Caudéran. — Bordeaux (Gironde).
Vieille (Paul), Ing. en chef des Poudres et Salpêtres, 19, quai Bourbon. — Paris.
Vieille-Cessay (l'Abbé François), Dir. au Grand-Séminaire, rue Saint-Vincent. — Besançon (Doubs). — **R**
Dr Viennois (Louis, Alexandre). — Peyrins par Romans (Drôme). — **R**
Vigarié (Émile), Expert-Géom. — Laissac (Aveyron).
Vignard (Charles), Lic. en droit, Nég., anc. Juge au Trib. de Com., anc. Mem. du Cons. mun., 16, passage Saint-Yves. — Nantes (Loire-Inférieure). — **R**
Vignes (Léopold), Prop., 4, rue Michel-Montaigne. — Bordeaux (Gironde).

Vignon (Jules), Rent., 45, avenue de Noailles. — Lyon (Rhône). — **F**
Vignon (Louis), Maître des requêtes au Cons. d'Etat, Prof. à l'Éc. coloniale, Lauréat de l'Inst., 7, rue de La Pompe. — Paris.
Vigouroux (Louis), Prof. d'Économ. polit. à l'Éc. spéc. d'Archit., 5, rue Laffitte. — Paris.
Dr Viguier (C.), Doct. ès sc., Prof. à l'Éc. prép. à l'Ens. sup. des Sc., 2, boulevard de La République. — Alger. — **R**
Villain (Mme), 5, rue Médicis. — Paris.
Dr Villar (Francis), Agr. à la Fac. de Méd., Chirurg. des Hôp., 9, rue Castillon. — Bordeaux (Gironde).
Villard (Pierre), Doct. en droit, 29, quai Tilsitt. — Lyon (Rhône). — **R**
Villaret, 13, rue Madeleine. — Nîmes (Gard).
Ville (Alphonse), Député de l'Allier, rue d'Allier. — Moulins (Allier).
Ville (Mme Ve Georges), 30, cours La Reine. — Paris.
Ville d'Ernée (Mayenne). — **F**
Ville de Marseille (Bouches-du-Rhône). — **F**
Ville de Reims (Marne). — **F**
Ville de Remiremont (Vosges).
Ville de Rouen (Seine-Inférieure). — **F**
Villeréal-Lassaigne (Paul), Notaire. — Fumel (Lot-et-Garonne).
Villiers du Terrage (le Vicomte de), 30, rue Barbet-de-Jouy. — Paris. — **R**
Vincens (Charles), Dir. de l'*Acad. des Sc., Lettres et Arts*, 9, rue de L'Arsenal. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Dr Vincent, Chirurg. de l'Hôp. civ., Prof. à l'Éc. de Méd., 13, rue d'Isly. — Alger.
Vincent (Auguste), Nég., Armat., 14, quai Louis-XVIII. — Bordeaux (Gironde). — **R**
Vinchon (A.), Filat., 40, rue Deregnaucourt. — Roubaix (Nord).
Dr Vinerta. — Oran (Algérie).
Violle (Jules), Mem. de l'Inst., Maître de conf. à l'Éc. norm. sup., Prof. au Conserv. nat. des Arts et Mét., 89, boulevard Saint-Michel. — Paris. — **R**
Viré (Armand), Attaché au Muséum d'Hist. nat., 55, rue de Buffon. — Paris.
Dr Viron (Lucien), Pharm. de la Salpêtrière, Rédac. en chef de *l'Union Pharm.*, 47, boulevard de L'Hôpital. — Paris.
*Viseur (Jules), Sénateur du Pas-de-Calais, Présid. d'hon. du Cercle agric. du Pas-de-Calais, Corresp. de la *Soc. nat. d'Agric. de France*. — Arras (Pas-de-Calais).
Dr Vitrac (Junior), Chef de Clin. chirurg. à la Fac. de Méd., 16, rue du Temple. — Bordeaux (Gironde). — **R**
Vivenot (Henry), Ing. en chef des P. et Ch. en retraite, 70, boulevard Saint-Michel. — Paris.
Vivien (Armand), Ing.-Chim., Expert près des Trib., 18, rue de Baudreuil. — Saint-Quentin (Aisne).
Vizern (Marius), Pharm. de 1re cl., 54, rue Vacon. — Marseille (Bouches-du-Rhône).
Vlasto (Ernest), Ing. des Arts et Man., 44, rue des Écoles. — Paris.
*Dr Vœlker (Frédéric, Georges), 99, rue de Richelieu. — Paris.
Vogley (Charles), Consul de Belgique. — Oran (Algérie).
Vogt (Georges), Ing. des Arts et Man., Chef des Trav. chim. à la Manufac. nat. de porcelaines. — Sèvres (Seine-et-Oise).
Voisin (Honoré), Dir. des *Mines de Roche-la-Molière et Firminy*, anc. Élève de l'Éc. Polytech. — Firminy (Loire).
*Voisin (Jean), Ing. des P. et Ch., 2, quai du Bassin. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Voisin-Bey (Philippe), Insp. gén. des P. et Ch. en retraite, 3, rue Scribe. — Paris.
Vourloud (Gustave), Ing. civ., Indust. — Oullins (Rhône).
Vrana (Constantin), Lic. ès sc., 48, caléa Dorobantilor. — Bucarest (Roumanie).
*Vuaflart-Petyt (Léon), Dir. du Lab. départ., 19, rue du Jeu-de-Paume. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Vuibert (Henry), Publiciste, 26, rue des Écoles. — Paris.
Vuigner (Henri), Ing. civ. des Mines, anc. Élève de l'Éc. Polytech., 46, rue de Lille. — Paris.
Vuillemin (Émile), Admin., anc. Dir. de la *Comp. des Mines d'Aniche*, 3, rue Victor-Hugo. — Douai (Nord).
Vuillemin (Georges), Ing. civ. des Mines, 6, avenue de Saint-Germain. — Saint-Germain en Laye (Seine-et-Oise.)
Vuillemin (Paul), Prof. à la Fac. de Méd. de Nancy, 16, rue d'Armance. — Malzéville (Meurthe-et-Moselle).

Vulpian (André), Lic. ès sc. nat., 51, avenue Montaigne. — Paris. — **R**
Walbaum (Édouard), Manufac., 20, boulevard Lundy. — Reims (Marne).
Wallon (Étienne), Prof. au Lycée Janson-de-Sailly, 65, rue de Prony. — Paris.
Dr Walther (Charles), Agr. à la Fac. de Méd., Chirurg. des Hôp., 21, boulevard Haussmann. — Paris.
Warcy (Gabriel de), 38, rue Saint-André. — Reims (Marne). — **R**
Warée (Adrien), Fabric. de dentelles, 101, rue Réaumur. — Paris.
*Warluzel (Edmond), Ing. de la Ville, 34, boulevard du Prince-Albert. — Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Warnier et David, Nég., 3, rue de Cernay. — Reims (Marne). — **R**
Weber (Émile), Mem. de l'Acad. de Méd., Vétér., 64, boulevard de Strasbourg. — Paris.
Dr Wecker (Louis de), 55, rue du Cherche-Midi. — Paris.
Weiller (Lazare), Ing.-Manufac. — Angoulême (Charente), et 36, rue de La Bienfaisance. — Paris.
*Dr Weisgerber (Charles, Henri), 62, rue de Prony. — Paris.
Dr Weiss (Georges), Ing. des P. et Ch., Agr. à la Fac. de Méd., 20, avenue Jules-Janin. — Paris. — **R**
Wenz (Émile), Nég., 50, boulevard Lundy. — Reims (Marne).
West (Émile), Ing. des Arts et Man., Chef du Lab. d'essais à la *Comp. des Chem. de fer de l'Ouest*, 29, rue Jacques-Dulud. — Neuilly-sur-Seine (Seine).
Wickersheimer (Émile), Ing. en chef des Mines, anc. Député, 11, chaussée de La Muette. — Paris.
Dr Wickham (Georges), Adj. au Maire du IIe arrond. de Paris, 78, boulevard Maillot. — Neuilly-sur-Seine (Seine).
Dr Wickham (Henri), 16, rue de La Banque. — Paris.
Wilhélem (Georges), Lic. en droit, Notaire, 24, rue des Minimes. — Compiègne (Oise).
*Williez (Mgr Alfred), Évêque d'Arras, Boulogne et Saint-Omer. — Arras (Pas-de-Calais).
Willm, Prof. de chim. gén. appliq. à la Fac. des Sc. (Institut de Chimie), rue Barthélemy-Delespaul. — Lille (Nord). — **R**
Winter (David), Nég., 64, rue Tiquetonne. — Paris.
*Witz (Albert), Photog., 31, rue Jeanne-d'Arc. — Rouen (Seine-Inférieure).
Witz (Joseph), Nég. — Épinal (Vosges).
Wolf (Charles), Mem. de l'Inst., Prof. à la Fac. des Sc., Astron. hon. à l'Observ. nat., 1, rue des Feuillantines. — Paris.
*Worms (René), Auditeur au Cons. d'État, Agr. des Fac. de Droit, Dir. de la *Revue internat. de Sociologie*, 35, rue Quincampoix. — Paris.
Worms de Romilly, anc. Présid. de la *Soc. française de Phys.*, 27, avenue Montaigne. — Paris. — **F**
*Wouters (Louis), Homme de Lettres, anc. Chef de Cabinet de Préfet, 80, rue du Rocher. — Paris. — **R**
*Xambeu (François), Prof. de l'Univ. en retraite, 12, rue du Hâ. — Saintes (Charente-Inférieure). — **R**
Yacht-Club de France, 6, place de L'Opéra. — Paris. — **R**.
Yver (Paul), Manufac., anc. Élève de l'Éc. Polytech. — Briare (Loiret). — **F**
Yvert (Mme Gustave), 15, rue Gargoulleau. — La Rochelle (Charente-Inférieure).
Yvert (Gustave), Avoué, 15, rue Gargoulleau. — La Rochelle (Charente-Inférieure).
Dr Yvon (Edouard). — Cinq-Mars-la-Pile (Indre-et-Loire).
Dr Yvonneau, 14, rue de La Butte. — Blois (Loir-et-Cher).
Zaborowski, Publiciste, Archiv. de la *Soc. d'Anthrop. de Paris*, 2, avenue de Paris. — Thiais (Seine).
Dr Zaëpffel (Émile, Léon), Méd. princ., de l'Armée en retraite, 4, rue Porte-Poterne. — Vannes (Morbihan).
Zeiller (René), Ing. en chef des Mines, 8, rue du Vieux-Colombier. — Paris. — **R**
Zenger (Charles, V.), Mem. de l'Acad. des Sc. de l'Empereur François-Joseph Ier, Prof. de Phys. et d'Astro. phys. à l'Éc. Polytech. slave, 7/III, Palais Lobkovic. — Prague (Autriche-Hongrie).
Ziegler (Henri), Ing. civ., 14, avenue Raphaël. — Paris.
Ziffer (Emmanuel, A.), Ing. civ., Présid. des *Chem. de fer Lemberg-Czernowitz-Jassy*, 9, Gisclastrasse. — Vienne (Autriche).
Zindel (Édouard), Ing. à la Soudière de la *Comp. de Saint-Gobain*. — Chauny (Aisne).
Zivy (Paul), Ing. des Arts et Man., 148, boulevard Haussmann — Paris. — **R**
Zuber (Ernest), Manufac., île Napoléon. — Rixheim (Alsace-Lorraine).
Zürcher (Philippe), Ing. en chef des P. et Ch., 12, allées des Fontainiers. — Digne (Basses-Alpes).

ASSOCIATION FRANÇAISE
POUR
L'AVANCEMENT DES SCIENCES
Fusionnée avec
L'ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE
(Fondée par Le Verrier en 1864)

CONFÉRENCES DE PARIS
1899

M. Armand VIRÉ
Attaché au Muséum d'Histoire naturelle.

LE MONDE SOUTERRAIN
CAVERNES ET ANIMAUX AVEUGLES DE FRANCE

— 12 janvier —

Mesdames, Messieurs,

Depuis dix ans à peine un monde nouveau a été révélé à la France, monde étrange s'il en fut, et que les plus hardies et les plus fantastiques rêveries de Jules Verne ont été impuissantes à concevoir.

Le monde souterrain possède ses palais, ses villes, ses rivières qu'aucun géographe n'avait décrits, qu'aucun navigateur n'avait parcourus, ses habitants aux proportions étranges et lilliputiennes, aux organes différents des nôtres, aux sensations à part, ses plantes enfin qui vivent éternellement loin des rayons du jour.

LA FAUNE SOUTERRAINE

Pendant de longs siècles on s'est figuré que seule la partie de notre globe, accessible à l'homme, devait et pouvait être habitée.

Homère appliquait à la mer l'épithète de stérile et jusqu'à un passé encore bien voisin de nous, puisque quelques années à peine nous en séparent, les savants partageaient son opinion. Il était admis qu'à partir d'une profondeur de 200 ou 300 mètres, les fonds marins étaient inhabités !

Les explorations du *Travailleur*, du *Talisman*, du *Challenger*, de l'*Hirondelle*, etc., sont venues modifier du tout au tout ces antiques opinions et montrer que les eaux sont habitées jusque dans leurs plus extrêmes profondeurs.

Il en fut de même des cavernes.

Peuplées de monstres par l'imagination populaire, exploitées par les devins de l'antiquité, repaire des fées, des nains et des dragons, pendant le moyen âge, elles furent, pendant tout le XVIIIe siècle et jusqu'à nos jours considérées comme absolument privées d'habitants.

C'est là une grave erreur. Pas un coin de notre planète, si déshérité soit-il, qui n'ait ses hôtes propres, sa faune spéciale, et c'est par milliers que l'on rencontre dans les cavernes, les insectes, les arachnides, les myriapodes et les crustacés, sans parler des chauves-souris qui n'en sont que des hôtes intermittents.

Tous les êtres sont soumis à l'influence directe du milieu qu'ils habitent, s'y modifient selon des lois fixes et s'adaptent à leur habitat.

Les hôtes des cavernes n'échappent pas plus que les autres à cette loi fatale et nous les voyons acquérir des formes singulières.

Avant d'aborder leur description intime, voyons un peu, si vous le voulez bien, quelles doivent être *a priori* les modifications qu'ils subissent.

D'après les théories transformistes, tout organe qui ne sert pas doit s'atrophier et disparaître. Or, dans les cavernes, la lumière n'existe pas ; nul rayon lumineux ne parvient à percer l'épaisse couche de rochers qui recouvrent la plupart de ces cavités.

Nous devons penser que l'organe qui perçoit les sensations lumineuses, l'œil, doit disparaître. Et, en effet, l'œil n'est pas un organe fondamental de l'économie animale ni un organe vital. Beaucoup d'animaux de la surface terrestre en sont ou en paraissent privés ; chez ceux qui en sont munis, il ne remplit, pour ainsi dire, que des fonctions accessoires.

Examinons en effet, chez nous-mêmes son rôle et son utilité.

Il ne nous donne guère, fondamentalement, que la notion de couleur. En réalité, nous voyons tous les objets au fond de notre œil, sur un même plan, et nous ne distinguons plus tard, leur forme, que parce que le tact vient nous apprendre qu'à telle couleur correspondent telle forme et telle distance.

Les aveugles-nés que l'on opère subitement de leur cécité, n'ont point, par l'œil, la notion de forme, ni la notion d'espace. On les voit porter leurs mains en avant, buter contre les objets rapprochés, chercher à toucher les objets éloignés.

Pour que leur sensation soit complète il faut faire intervenir le tact, il faut qu'ils se transportent à travers le paysage qui leur est offert, et qu'ils se rendent compte, *par le tact*, que telle couleur, que telle dégradation de teinte correspond à telle profondeur. En un mot, l'œil par lui-même, ne nous donne que deux dimensions de l'espace : la longueur et la hauteur. Pour avoir la notion de profondeur, il faut que le tact intervienne, que le cerveau rectifie les sensations envoyées par l'œil.

Et cela est si vrai que, par un phénomène inverse, une peinture ou un dessin peut donner à notre œil, la notion de relief ou de profondeur, alors que

les teintes ne s'étendent que sur une surface plane. Il faut une nouvelle rectification du cerveau.

Il y a donc lieu de supposer qu'un organe aussi imparfait puisse disparaître sans aucun inconvénient pour la vie animale.

Cet organe disparu, on peut penser, en vertu de la loi du balancement des organes, formulée jadis par Geoffroy Saint-Hilaire, que les autres organes sensoriels doivent prendre la suppléance de l'œil et acquérir un développement exagéré. Voyons donc ce qui se passe en réalité, et si nos théories reçoivent là une confirmation ou si nous devons les modifier.

Les Coléoptères méritent tout d'abord de retenir notre attention. C'étaient non seulement les plus anciens hôtes connus de nos grottes (si nous en exceptons un batracien recueilli dès 1761 dans les cavernes de l'Autriche), mais presque les seuls qui aient été jusqu'à ces dernières années étudiés chez nous.

Chez les Carabiques, une des grandes familles des Coléoptères, nous voyons les types ordinaires, ceux qui vivent à l'air libre, posséder des yeux bien normaux, pourvus de nombreuses facettes d'un beau noir luisant. Chez certains d'entre eux *(Ophonius punctulatus)* que je rencontrai au fond de l'aven de Mérona (Jura) où ils étaient sans doute tombés accidentellement et où ils vivaient depuis longtemps, on remarquait des yeux pâles, à cornéules séparées par une grande masse de tissu conjonctif.

Les *Trechus* sont encore plus remarquables. Le *Trechus micros*, qui vit dans des trous obscurs, a l'œil fort petit, presque réduit à rien; d'autres, en nombre considérable, qui habitent les cavernes, sont encore plus singuliers *(fig. 1)*. Chez eux, l'œil a totalement disparu et le tégument général recouvre son emplacement.

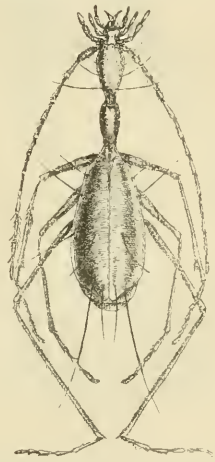


Fig. 1. — Trechus crypticola (grotte de Castel Mouly, près Bagnères-de-Bigorre).

Mais nous pouvons aller plus loin dans la série des modifications.

Les impressions se transmettent au cerveau par l'intermédiaire d'un nerf spécial, le nerf optique, qui se rend dans une partie renflée du cerveau, le ganglion optique.

Or si l'on dissèque avec soin la tête de ces animaux, si l'on y fait des coupes microscopiques, on ne tarde pas à être témoin d'un singulier phénomène ; chez certains de ces animaux, qui sont aveugles, on voit que le nerf optique existe encore, mais très réduit, sous forme d'un mince filet, alors que, normalement, il est représenté par un gros cordon nerveux.

Chez d'autres, ce filet se réduit encore, puis disparaît totalement. En même temps, on voit le lobe optique diminuer insensiblement, puis disparaître.

Rien ne peut être plus caractéristique que cette disparition, non seulement des organes externes, mais des nerfs eux-mêmes et de toute une partie du cerveau.

Chez les Arachnides, les modifications sont en général beaucoup moindres, et je n'ai jamais constaté la disparition totale des yeux.

Par contre, les Myriapodes présentent toutes les transitions entre la présence d'un œil normal et complet et son absence absolue. Mais les recherches histologiques manquent encore dans ce groupe.

Les Crustacés terrestres et aquatiques sont bien remarquables, et ce groupe,

dont l'étude avait été négligée jusqu'ici, est celui où nous avons fait les plus remarquables trouvailles.

Je ne parlerai que pour mémoire des Crustacés terrestres. Ce sont quelques *Porcellionides* peu modifiés et des *Trichoniscus* présentant tous les degrés d'atrophie de l'œil.

Plus intéressants sont les Crustacés d'eau douce : amphipodes et isopodes. Une véritable moisson d'espèces inédites en a été faite dans nos cavernes de France, qui sont venues sur plus d'un point bouleverser les notions acquises.

Les *Niphargus Virei, nov. sp. (fig. 2)* rencontré dans les cavernes du Jura et

Fig. 2. — Niphargus Virei, crustacé des cavernes du Jura (Baume-les-Messieurs, Arbois, etc.).

diverses espèces précieuses récoltées tant dans la Bourgogne, que dans le Midi, et dans les catacombes même de Paris, sont aveugles ou presque aveugles: chez les uns l'œil n'est plus représenté que par quelques globules rougeâtres, alors que chez les autres il n'existe plus trace d'œil.

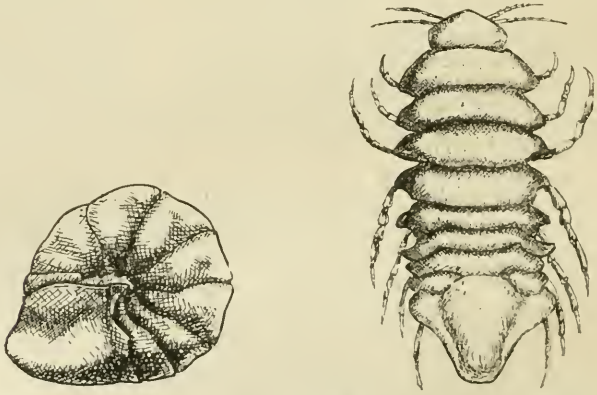


Fig. 3. — Cœcosphæroma Galimardi (grotte de la Douix, à Darcey (Côte-d'Or). Animal roulé en boule et déroulé. (Récoltes Galimard.)

Les isopodes qui fourmillent en espèces nouvelles absolument inconnues (Cæcosphæroma Virei, Cæcosphæroma Galimardi ou burgundum *(fig. 3)*, Sphæromides Raymondi *(fig. 4)*, Stenasellus cæcus *(fig. 5)* nous présentent les mêmes phénomènes et viennent nous apporter d'autres éléments.

Tandis que les uns paraissent être, comme la plupart des animaux des cavernes, des types du dehors entraînés accidentellement dans les cavernes, les autres semblent être des débris, des témoins d'espèces fossiles totalement disparues de nos continents et restées, dans le milieu spécial des cavernes, tels qu'ils étaient depuis des séries incalculables de siècles.

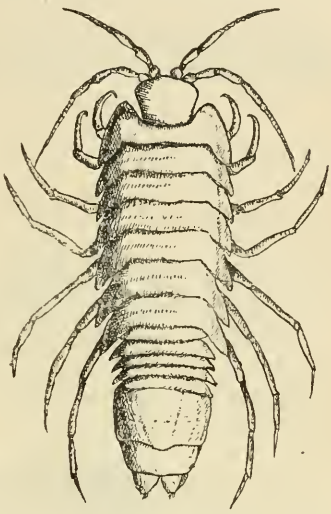


Fig. 4. — Sphæromides Raymondi, grotte de la Dragonnière (Ardèche). Récoltes Raymond.

Mais ne nous appesantissons pas outre mesure sur ces considérations qui ont besoin de s'appuyer sur un plus grand nombre d'observations, et continuons la revue de nos animaux souterrains.

Ces êtres privés de la vue subissent un certain nombre de modifications qui viennent remédier à l'état d'infériorité créé par cette disparition d'un sens.

Le tact se développe outre mesure; sur toute la surface du corps apparaissent d'énormes poils tactiles, qui deviennent d'autant plus abondants, d'autant plus importants que la cécité est plus complète. Les antennes s'allongent démesurément et atteignent des tailles invraisemblables.

Les pattes sont plus longues, plus grêles et donnent au corps plus d'agilité.

Enfin l'organe de l'odorat, composé chez les Crustacés d'une série de petits bâtonnets puissamment innervés *(fig. 6)*, s'accroît jusqu'à prendre en certains cas cinq ou six fois la taille normale.

Inutile d'ajouter que les pigments disparaissent au moins dans la majorité des cas (sauf en partie chez les Coléoptères).

Les téguments deviennent mous et transparents et se décalcifient.

Chose curieuse, dès que ces animaux reviennent à vivre dans des conditions normales, ils ne tardent pas à disparaître.

Fig. 5. — Stenasellus Cæcus, crustacé isopode d'espèce nouvelle (rivière souterraine du Puits de Padirac, Lot). Récoltes A. Viré.

Les rivières souterraines, qui forment des sources à la sortie des cavernes (Baume-les-Messieurs, par exemple, dans le Jura) charrient évidemment des animaux souterrains. Or, malgré des recherches prolongées, il m'a été impossible de retrouver trace de ces animaux dans les rivières qui en naissent, même très près de leur point d'émergence.

Il faut donc supposer que ces animaux mous et aveugles se trouvent en état

d'infériorité vis-à-vis de leurs congénères du dehors, dont ils deviennent rapidement la proie.

Tel est l'ensemble de cette curieuse faune souterraine, que sept années de recherches patientes m'ont peu à peu révélée, et qui est encore loin de nous avoir livré ses derniers secrets.

PRINCIPAUX TYPES DE CAVERNES. — HYDROLOGIE SOUTERRAINE.

Ce monde étrange des cavernes était jadis presque insoupçonné chez nous. Non seulement ces animaux n'étaient pas étudiés, mais l'étude de leur habitat elle-même avait été fort négligée. Non point qu'aucun travail n'eût été entre-

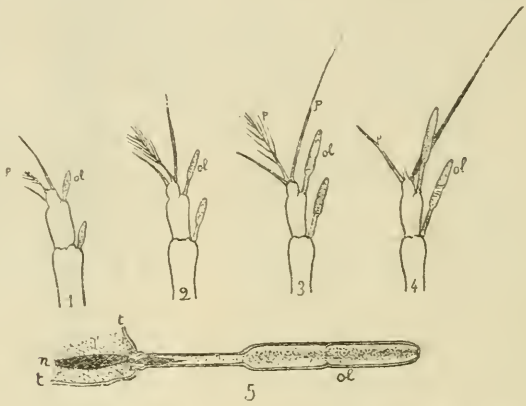


Fig. 6. — Série évolutive des organes du tact et de l'odorat chez les Crustacés isopodes. Les deux derniers articles de l'antenne chez les Asellus (1. Asellus des ruisseaux; 2. Asellus des conduites d'eau de Seine souterraines de la ville de Paris; 3. Asellus des catacombes; 4. Stenasellus cæcus de Padirac; 5. Organe olfactif plus grossi; Ol. Organe olfactif.)

pris, qu'aucune bonne recherche n'eût été faite, bien au contraire. Mais les travaux avaient porté sur des points particuliers.

La paléontologie, la préhistoire, entre les mains de savants tels que Lartet, Christy, Alphonse Milne-Edwards, Piette, Trutat, Filhol, Garrigou et tant d'autres avaient fourni les plus précieux documents.

Abeille de Perrin, Lucante, de Saulcy, Bedel, Simon, Argod, Vallon, etc., avaient fait de belles trouvailles d'insectes.

Mais si les travaux de nos devanciers avaient porté la science des fossiles humaines et animaux à son plus haut degré de perfection, il restait encore beaucoup à faire, beaucoup à connaître.

A part le magistral travail du regretté professeur Daubrée, et l'article plus ancien de Desnoyers dans le dictionnaire d'Alcide d'Orbigny (1841), qui est une merveille de synthèse, aucune étude vraiment sérieuse n'avait été consacrée aux cavernes en général, à leur formation, à leur hydrologie, en un mot, à leur rôle, dans la « vie des terrains », dans l'économie générale du globe.

Il appartenait à MM. Martel et Gaupillat, et avec eux à MM. Vallot, Raymond, Arnal, Pons, Mazauric, Rupin, Mémin, Renauld, Cord, Barbot, Janet, Küss, Chevrot, Belloc, Drioton, Galimard, Fournier, l'abbé Albe, etc., etc., de compléter et de rectifier les notions anciennement acquises.

Nous-même enfin, nous attachâmes à la connaissance approfondie de la faune souterraine.

D'après les dernières recherches, les cavités souterraines peuvent se diviser en trois catégories principales :

1° Les cavités horizontales, séries de couloirs et de salles plus ou moins longues et plus ou moins étroites, dont le sol est relativement peu accidenté et s'éloigne peu du plan de l'horizon ;

2° Les cavités verticales (avens, igues, tindouls, emposieux, puits) sortes de cheminées étroites, d'origines diverses qui trouent les plateaux quelquefois, sur 100, 200 mètres et plus de profondeur ;

3° Les cavités verticales, greffées sur des cavernes horizontales.

De chacun de ces groupes nous fournirons un ou deux exemples caractéristiques.

Mais auparavant, examinons succinctement les diverses régions où se rencontrent les cavernes.

En règle générale les cavités souterraines sont situées dans les régions calcaires et en particulier dans les calcaires carbonifères et jurassiques.

Les schistes en fournissent peu, les granits et les gneiss presque aucune.

Et cela se conçoit.

Les calcaires sont des roches sinon toujours tendres, du moins très facilement attaquables par les agents atmosphériques et en particulier par les eaux riches en acide carbonique.

De plus, ces grandes masses rocheuses sont fissurées et disloquées de mille manières, et ouvrent par leur fissuration même un passage facile aux eaux d'infiltration.

Depuis des siècles émergés du fond des mers, les calcaires primaires ou jurassiques ont subi plus longtemps l'action des agents atmosphériques, que les calcaires plus récents de la craie ou de la série tertiaire. Dans ceux-ci de véritables cavernes sont aujourd'hui encore en voie de formation, mais sont remplies par les eaux, comme nous avons pu le démontrer par nos recherches sur la vallée du Lunain (1).

Il ne faudrait pas croire en effet que les cavernes soient des organismes récents et aient toutes été formées depuis la période quaternaire.

A mesure que les continents émergèrent, ils furent de suite modifiés par la circulation des eaux, et si la période quaternaire leur a donné leur relief actuel, du moins n'a-t-elle fait que suivre les grandes lignes déjà tracées.

Mais sortons des généralités et abordons la description de quelques types.

Cavernes horizontales. — Les plus beaux types de cavernes horizontales se trouvent dans le Jura (grotte de Baume-les-Messieurs, explorée par M. E. Renauld, grottes d'Arbois et de Consolation, explorées par M. Renauld et nous-même), et dans les Pyrénées (Betharram *(fig. 7)*, Arreau, Labastide de Neste, explorées par MM. Lary, Ritter, Campan et nous-même). Parmi ces cavernes, quelques-unes ont été abandonnées par les eaux et, au lieu de continuer à se creuser,

(1) *Bulletin du Muséum*, 1897, n° 6, page 237. Armand Viré, le projet de dérivation des sources du Lunain.

elles tendent plutôt à se combler par l'apport des sédiments calcaires, sous forme de stalactites et stalagmites ; mais très souvent aussi elles sont encore en pleine période de creusement ; les rivières souterraines qui les parcourent poursuivent leur œuvre d'érosion et tendent non seulement à les creuser et à les élargir, mais aussi par la chute des voûtes insuffisamment soutenues, à en former de véritables vallées-cagnons, hautes et étroites.

Les grottes de Betharram et de Labastide de Neste dans les Pyrénées sont particulièrement remarquables.

Betharram se compose de quatre étages de galeries superposées comme les étages d'une maison et d'un cinquième étage à angle droit des quatre autres. La masse de calcaire déjà enlevée de la montagne est si considérable que dans un

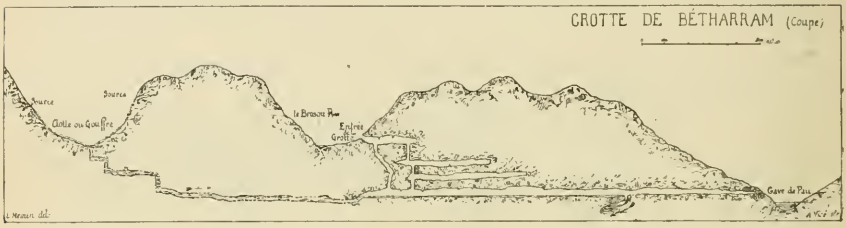


Fig. 7. — Coupe de la grotte de Betharram entre Lourdes et Pau (Basses-Pyrénées).

nombre de siècles impossible à prévoir, les étages effondrés donneront certainement naissance à une vallée.

L'une des galeries est encore parcourue par une rivière souterraine, accessible sur 1.800 mètres, et qui, en y comprenant les parties non accessibles a 3 kilomètres de long.

Rien n'égale la beauté de ce cours d'eau souterrain et des salles qu'il a forées et érodées sur son passage (1).

Les grottes de Labastide de Neste, bon type de caverne horizontale, nous offrent également trois étages de galeries superposées, étapes diverses et successives de l'enfouissement des eaux souterraines.

En outre, leur longueur diminue peu à peu par suite de l'effondrement des voûtes à la partie d'amont.

Elles se trouvent précédées, par suite, d'un commencement de cagnon, qui, s'avançant de plus en plus par la suite des temps, finira par relier le val *fermé* de Labastide à la vallée de l'Arros.

Abîmes verticaux. — Tout différents sont les abîmes verticaux. Le plus caractéristique, comme aussi le plus profond de France (219 mètres) est l'*Aven Armand (fig. 8)* dans la Lozère.

Nous l'avons découvert et exploré pour la première fois au mois de septembre 1897, en compagnie de notre ami E.-A. Martel et du célèbre guide Armand, dont il porte désormais le nom.

Une première exploration ne nous avait pas permis d'en atteindre le fond, que nous n'avions sondé que jusqu'à 212 mètres. Plus heureux cette année, je

(1) Voir *Mémoires de la Société de spéléologie* n° 14. A. Viré, les Pyrénées souterraines.

pus, en compagnie d'Armand, en atteindre le fond véritable à 219 mètres au-dessous du plateau, et je profite de l'occasion pour rendre ici hommage à ce guide précieux, qui, par ses qualités de courage et de sang-froid, a toujours été pour la moitié du succès dans nos expéditions ainsi que dans celles de M. Martel.

Cet abîme se compose d'une cheminée verticale de 75 mètres de profondeur qui vient percer la voûte d'une grande salle de 100 mètres de long sur 50 mètres de large et 35 à 40 mètres de haut. Le fond de cette salle est occupé par d'admirables colonnes de carbonate de chaux, au nombre de plus de 450, et atteignant parfois l'invraisemblable hauteur de 32 mètres.

Leur tronc, recouvert d'écailles imbriquées, les fait ressembler étrangement à des palmiers. Leur éclatante blancheur, les mille facettes des cristaux de calcaire, les gouttes d'humidité décomposant la lumière, font de cette véritable forêt de marbre, un des spectacles les plus merveilleux que l'on puisse rêver.

Tout au fond de cette vaste salle est un second puits d'une dizaine de mètres de largeur sur 95 mètres de profondeur, se terminant par une sorte de crible d'énormes rochers éboulés par où l'eau trouve un facile passage.

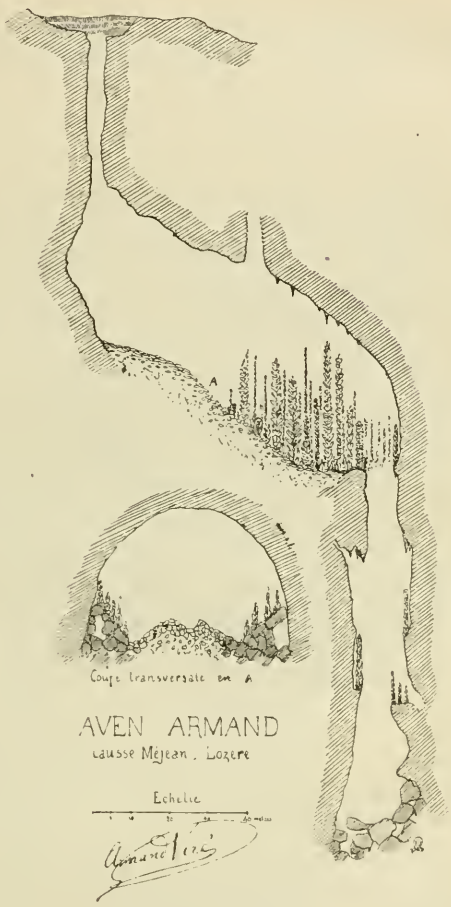


FIG. 8. — Coupe de l'Aven Armand, près les gorges du Tarn (Lozère).

ABIMES GREFFÉS SUR CAVERNE HORIZONTALE. — LE PUITS DE PADIRAC

Exploré pour la première fois en juillet 1889 par MM. Martel et Gaupillat, le puits de Padirac *(fig. 9)* s'ouvre au beau milieu du causse de Gramat, par un vaste orifice arrondi de 35 mètres de diamètre et 103 mètres de profondeur totale. Une végétation folle s'accroche aux parois et les revêt de tons vigoureux contrastant singulièrement avec la verdure anémique du causse.

Au fond de cet énorme puits prend naissance une merveilleuse galerie de 2 kilomètres de longueur, dont la voûte atteint par places l'invraisemblable hau-

teur de 90 mètres. Une rivière parcourt cette galerie et va constituer, après un trajet impénétrable de 3 kilomètres, une belle source au bord de la Dordogne.

Tout cet ensemble constituant une merveille unique en France, je n'hésitai pas, à la prière de M. Martel, à assumer la tâche et la responsabilité d'y effectuer en 1898 une série d'aménagements commodes, qui en rendent à l'heure actuelle la visite aussi facile qu'une simple promenade sur le boulevard (1). C'est grâce au puissant concours de la Société des Voyages Économiques, que j'ai pu mener cette tâche à bien.

Tels sont les trois principaux types de cavernes, qui tous trois reconnaissent pour origine l'action des eaux d'infiltration ou celle des eaux de rivières englouties dans quelque fissure qu'elles ont élargie.

Dans le troisième groupe on constate deux modes de formation.

Tantôt comme à Padirac on se trouve en présence d'une ancienne voûte de

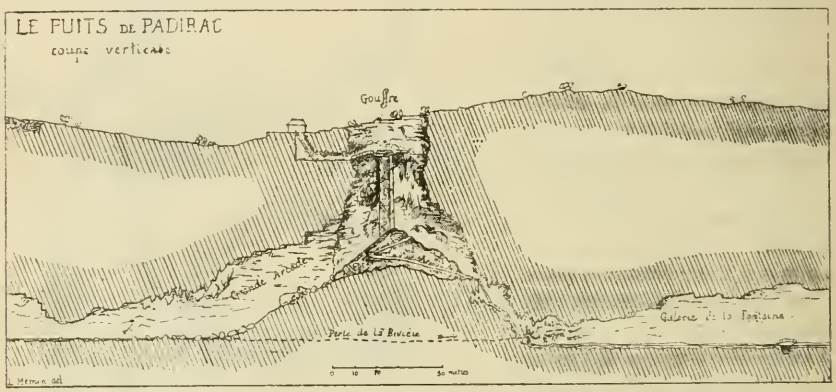


Fig. 9. — Coupe du Puits de Padirac et du commencement des galeries horizontales.

caverne, qui s'est effondrée par suite de la grandeur exagérée d'une salle des cavités sous-jacentes, tantôt de l'action directe des eaux superficielles absorbées par une fissure verticale, qu'elles ont érodée et agrandie. On conçoit que ce mode de formation ait produit des ouvertures d'un diamètre moins large.

On surprend encore ce mécanisme de production en quelques endroits et notamment à l'*emposieu* de Montmahoux près Nans-sous-Sainte-Anne, dans le Jura, où j'ai pu voir encore une petite rivière absorbée normalement dans un puits, formant un petit abîme, au fond duquel est une série de galeries.

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES

Si la jeune science des cavernes, la spéléologie en un mot, n'a pas encore ses temples et ses autels au moins possède-t-elle déjà un laboratoire, et les visiteurs du Jardin des Plantes, qui vont admirer les merveilles zoologiques qu'il contient ne se doutent certes pas que sous leurs pieds s'accomplissent d'étranges expériences.

(1) Pour y accéder, il faut descendre à la station de Rocamadour ou à celle de Gramat (ligne de Paris à Toulouse par Capdenac).

Tout une partie des catacombes, ces vastes souterrains artificiels qui ramifient sous Paris, sous ses égouts, sous ses chemins de fer leurs trois cents kilomètres de galeries, a été érigée en laboratoire.

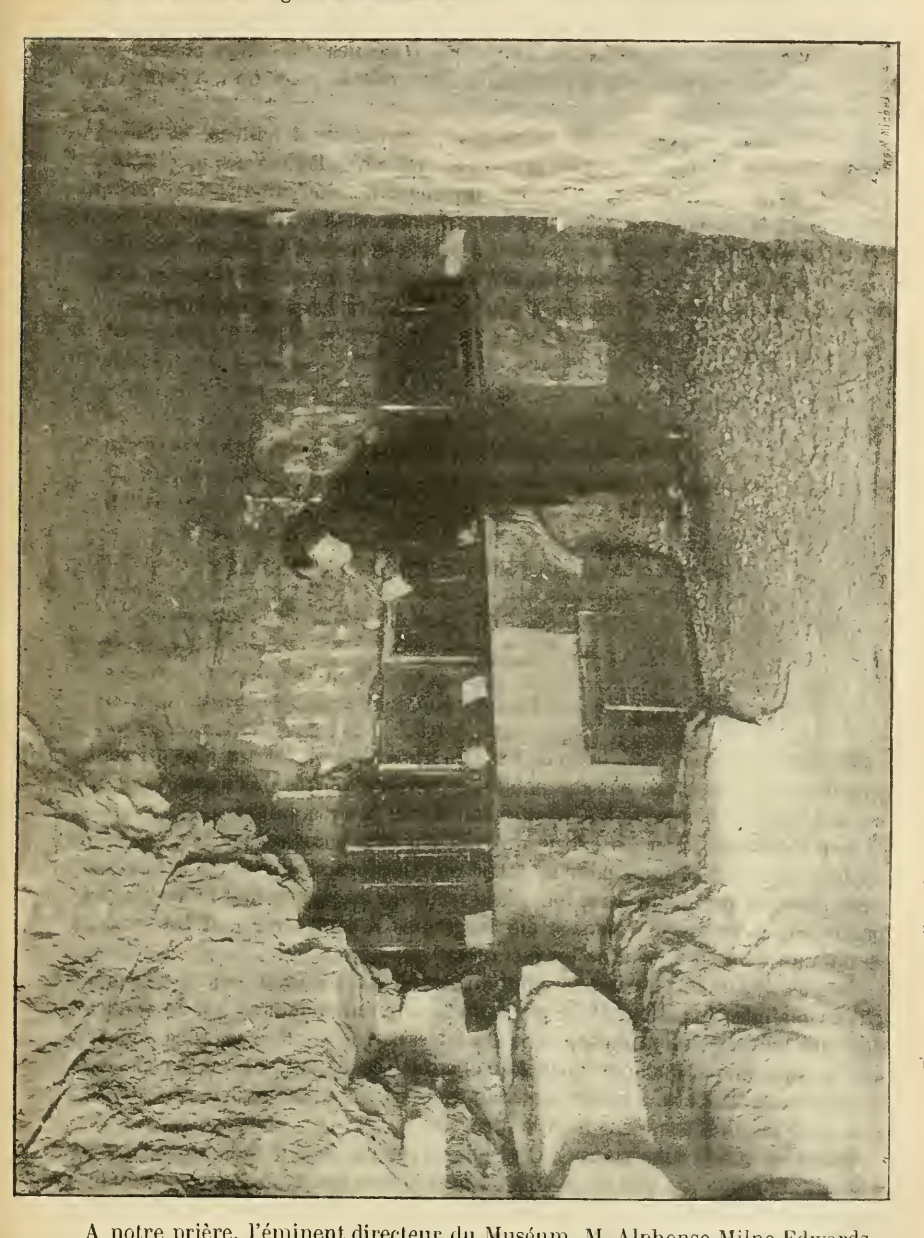


FIG. 10. — Vue d'une des salles du Laboratoire des Catacombes, fondé en 1897 au Muséum d'histoire naturelle, par MM. A. Milne-Edwards et Armand Viré.

A notre prière, l'éminent directeur du Muséum, M. Alphonse Milne-Edwards, et les professeurs du Muséum, ont bien voulu aménager ce laboratoire.

Là, dans des cages, dans des aquariums, dans des bacs, circule et nage tout un petit monde *(fig. 10)*.

Il s'agit de compléter, par l'expérience, les notions que nous ont fournies les cavernes sur les influences dues au milieu.

Bien mieux que dans ces grottes, et cependant dans un milieu qui s'en rapproche beaucoup, nous voulons voir comment débutent l'atrophie et l'hypertrophie des organes des sens et en suivre pas à pas les différentes phases.

Déjà de bons résultats ont été acquis, sur lesquels la place ne me permet pas de m'étendre ici.

D'autres expériences sur des sujets divers seront aussi tentées, et dans un temps plus ou moins long grâce à tout cet ensemble, l'étude des modifications dues au milieu aura atteint chez nous un degré de perfectionnement inconnu ailleurs, et la science française, qui sur ce point s'était, il faut bien le reconnaître, laissé grandement distancer, aura repris sa place à la tête du progrès.

Honneur donc à M. Milne-Edwards, aux professeurs du Muséum et à tous ceux qui m'ont permis de mener à bien toutes les recherches entreprises.

M. le Docteur VERCHÈRE

Chirurgien de Saint-Lazare.

HOPITAUX MARINS ET TUBERCULOSE CHIRURGICALE

— 19 janvier —

Mesdames, Messieurs,

S'il est un ennemi redoutable de l'espèce humaine, s'il est un ennemi contre lequel depuis longtemps ont été mobilisées toutes les forces médicales, toutes les bonnes volontés bienfaisantes, c'est certainement la tuberculose.

Vous connaissez tous les efforts qui ont été faits pour arrêter la propagation du terrible fléau et aussi pour atténuer ou guérir ceux qui en étaient atteints. Vous savez, à quel juste titre, toute la terreur qu'inspire ce mal très sérieux et progressif, et vous savez qu'on a été longtemps à considérer tout tuberculeux comme un désespéré, comme un incurable.

Être atteint de la poitrine devenait un certificat d'incurabilité ; on se contentait de plaindre le patient et de pleurer inactif en attendant sa fin. Je voudrais apporter ici un peu de lumière dans ce tableau trop sombre et vous montrer que la tuberculose, quelque terrible qu'elle soit réellement, a pu être cependant vaillamment combattue, et que nous ne sommes pas aussi désarmés contre elle que les désespérés semblent bien le dire.

Qu'est-ce que la tuberculose ? Oh ! ne croyez pas que je vais vous faire un cours, je n'oublie pas que je ne suis qu'un modeste conférencier et non un professeur. C'est-à-dire que je m'efforcerai d'être clair et je craindrai d'être savant.

La tuberculose est le résultat sur l'organisme de l'inoculation d'un infiniment petit qu'on appelle le bacille de la tuberculose, le bacille de Koch (du nom de celui qui l'a découvert).

Vous montrerai-je comment il est fait? C'est un petit bâtonnet de 3 à 5 μ de longueur sur 0,3 à 0,5 de μ, à peu près cylindrique dans toute sa longueur; ses extrémités sont arrondies, non renflées. Ils sont parfois légèrement arqués suivant leur grand axe, tantôt d'une seule pièce, tantôt formés de petits corps placés bout à bout. On les colore afin de les voir, d'après diverses méthodes sur lesquelles je ne veux pas insister, et on a fait remarquer que quelques parties de ces bâtonnets ne se coloraient pas comme le reste; on a été amené à supposer que l'on était en présence des spores, des graines de tuberculose. Mais cette supposition n'a pas été démontrée, et on pense plutôt à une réaction de la substance même du bacille sous l'influence du traitement qu'on lui a fait subir pour obtenir sa coloration. Ce bacille se cultive. Longtemps on a cherché son milieu de culture, c'est le sérum de sang de bœuf qui paraît lui convenir le mieux, du moins dans les laboratoires, car il trouve trop facilement un milieu de culture dans notre organisme.

Ce bâtonnet, ce bacille tuberculeux, doit être introduit dans notre organisme pour que celui-ci devienne tuberculeux; il faut qu'il y ait une porte d'entrée, et je me demande de suite : comment devient-on tuberculeux? Est-on ou devient-on tuberculeux? Y a-t-il un tuberculeux-né ou un prédisposé à la tuberculose? En un mot, une mère tuberculose doit-elle avoir nécessairement un produit tuberculeux?

Il n'y a pas transmission directe de la mère à l'enfant, telle est l'opinion la plus accréditée actuellement, telle est celle que je vous donne sans la discuter, car cette discussion nous entraînerait trop loin. Il nous suffit d'avoir cette notion assurée pour nous soulager dès maintenant de cette angoisse qui souvent nous étreint, un enfant né de parents tuberculeux n'est pas nécessairement un tuberculeux.

Je sens très bien qne cette allégation que j'avance devant vous, cette consolation que je donne, va être mise en doute et a déjà été battue en brèche par tous les faits ordinairement admis. On a toujours dit, répété et affirmé que la tuberculose, la phtisie était héréditaire. C'est vrai, on le dit, on l'a prouvé, mais on l'a dit à tort, on l'a prouvé sans preuve. Que l'on dise que les enfants de phtisiques, de tuberculeux *deviennent*, je dis deviennent, plus facilement tuberculeux que les autres, oh! je l'admets, j'en conviens. Qu'ils soient de meilleurs milieux de culture pour l'élevage des bacilles dont nous venons de parler, je l'admets, j'en conviens et je serais mal venu à le nier, mais dans un champ de bonne terre bien préparée il ne poussera rien si l'on n'y met la graine. De même si l'on n'y met un bacille tuberculeux, la tuberculose ne naîtra pas de toutes pièces chez le petit candidat à la tuberculose. Je ne veux pas nier que ce jeune candidat à la tuberculose ne soit d'autant plus rapidement le triste élu de cette terrible contagion qu'il vivra auprès de son père ou de sa mère tuberculeux, qu'il sera exposé à tout instant de la vie à une inoculation, à une absorption du terrible bâtonnet à l'invasion duquel il ne pourra résister.

Mais de même que chez le tuberculeux soi-disant héréditaire, il lui faudra une porte d'entrée. Celle-ci sera toute la surface extérieure, celle-ci sera toute la surface intérieure de notre organisme. Aucun point de notre organisme, du moment qu'une effraction du revêtement même épais se sera faite, n'est à l'abri de cette inoculation; or, du moment qu'une muqueuse est assez mince pour se laisser pénétrer, l'inoculation peut se faire. Exemples : ils sont multiples Rappellerai-je Laennec qui se pique en faisant une autopsie et meurt d'un

tubercule anatomique, c'est-à-dire d'une inoculation au niveau de la main? Faut-il rappeler les faits de tuberculose de la peau après le contact avec des crachats de tuberculeux au niveau d'une écorchure? Je pourrais citer le fait d'une femme mordue par son mari, que j'ai observé à la Pitié.

Nos muqueuses ne sont pas moins vulnérables, et je pourrais les prendre les unes après les autres; chez toutes on a cité des faits exceptionnels, c'est vrai, mais des faits indéniables d'inoculation. Et les expériences ont été faites en nombre incommensurable pour montrer la pénétration toujours possible du bacille tuberculeux. Ce sont des animaux que l'on a nourris avec des crachats de tuberculeux mêlés à tous leurs aliments; ce sont des inoculations directes, peu importe, le bacille de la tuberculose, dès qu'il est en contact avec une surface absorbante et inoculable, s'inocule et pénètre dans l'organisme. Et l'expérience de chaque jour nous montre la porte d'entrée la plus fréquente, la plus indéniable, l'inoculation par le poumon. Le phtisique est un inoculé par les voies respiratoires, C'est qu'en effet c'est par l'air extérieur, c'est par les poussières charriées dans cet air que se propage la tuberculose. C'est l'air qui se charge de faire pénétrer dans notre trachée, dans nos poumons, les germes, les bacilles de Koch qui, installés, se fixent dans les derniers ramuscules de nos bronches, se fixent dans nos poumons et s'y cultivent. Toutes ces poussières, tous ces bacilles de Koch proviennent de tuberculeux qui les ont expirés, qui les ont crachés.

Les crachats des tuberculeux sèchent, se pulvérisent et se transportent; un individu les recueille en respirant et peut devenir tuberculeux à son tour. Voyez comme cela est simple et comme l'indication thérapeutique va naître de ces notions elles-mêmes simples aussi. Vivre ou faire vivre le patient tuberculisable dans un air privé de bacilles et, d'autre part, empêcher l'air d'être vicié, ou vivre dans un air pur et purifier l'air de bacilles.

On a plaisanté l'Académie de Médecine, qui était dans une discussion arrivée à cette conclusion : qu'un crachoir était nécessaire pour se mettre à l'abri de la tuberculose et que l'on n'avait pas trouvé autre chose. La montagne, disait-on ironiquement, avait accouché d'une souris. On avait tort de dire cela, et si l'on ne se contentait de ne voir les choses que par le côté plaisant, il est certain que ce crachoir est un bien petit résultat en lui-même, il en est un bien grand en réalité. Il peut contribuer à purifier l'air que nous respirons, il détruit à leur origine toutes les sources les plus fréquentes d'infection tuberculeuse, en détruisant les crachats de tuberculeux qui sont la source féconde où est enfermée la contagion tuberculeuse. Il purifie l'air que nous respirons, il le purifie des bacilles tuberculeux, il supprime par suite la phtisie. Vous voyez que la souris dont la montagne est accouchée peut encore nous rendre quelques services. Nous vivons dans un milieu émmemment tuberculigène, dans un milieu où voltigent des millions de bacilles, parfois des millions de bacilles tuberculeux.

Nous sommes donc tous condamnés à la tuberculose? Non, rassurons nous; cela vient encore confirmer ce que je disais, que la tuberculose n'est pas un ennemi invincible, puisque nous ne sommes pas tous détruits par lui, que nous savons nous défendre et résister à ses attaques. Nous avons été préservés par la nature, lorsque nous sommes bien bâtis et bien portants, contre ces inoculations pathologiques. Nous avons toute une série de barrières infranchissables quand elles sont bien construites. L'air que nous respirons n'arrive que filtré dans nos poumons. Il passe par le nez où se trouve toute une forêt de cils, de poils microscopiques qui accrochent au passage toutes les poussières nuisibles; nous

avons notre muqueuse qui, elle, est revêtue de mucus épais qui englue les poussières mauvaises et nuisibles que nous rejetons par la toux, avant qu'elles aient pu arriver jusqu'au niveau des réseaux délicats et vulnérables qui forment l'alvéole pulmonaire. De même que nos muqueuses digestives savent résister par les acides qui coulent à la surface, par leur épaisseur même aux inoculations par les aliments. De même aussi notre tégument, la peau, ne se laisse pas pénétrer par les liquides tuberculeux, ou les produits tuberculeux avec lesquels il se met en contact. Il est cependant mieux de respirer un air qui ne contient pas de bacilles, et il est plus rationnel de donner à l'enfance du lait non bacillifère et stérilisé et de ne pas, sans précaution, faire une autopsie de tuberculeux.

Et ces procédés si simples que l'on emploie pour empêcher la tuberculose de s'inoculer par le tube digestif ou par le tégument extérieur, nous hésitons à les employer pour l'inoculation pulmonaire. Nous voulons bien ne manger que des aliments stériles; depuis longtemps, puisque nous avons l'habitude, je le pense du moins, de faire cuire nos aliments, et nous ne voulons pas prendre de précautions pour l'air que nous respirons.

Décidément le crachoir de l'Académie n'est pas si ridicule à accepter que certains l'avaient laissé entendre.

Je viens d'indiquer les barrières à opposer à l'envahissement du bacille tuberculeux; hélas! elles ne sont pas toujours suffisantes, et cependant le bacille peut encore être vaincu. Lorsqu'il entre dans l'organisme, celui-ci mobilise ses forces armées, il va se mettre en état de défense, et s'il est bien préparé à la lutte, il sera encore vainqueur. C'est qu'en effet, circule dans nos vaisseaux toute une série d'organes mêlés aux globules du sang et que l'on appelle les globules blancs les phagocytes; ce sont les bonnes troupes que nous tenons en réserve, et dès qu'un ennemi se présente, ils se précipitent, se multiplient, se pressent pour attaquer l'ennemi, l'absorber, le manger, ce qui est un procédé simple pour se débarrasser de l'ennemi qui est gênant.

Ces globules blancs sont les défenseurs puissants que nous tenons à notre disposition pour détruire l'ennemi entré dans la place. Leur habitude de manger les microbes jeunes envahisseurs les a fait à juste titre appeler les *phagocytes*, mangeurs d'organismes en guerre. Ce sont eux qui sont chargés de la police expéditive, chargés d'éliminer les hôtes fâcheux qui nous amènent la contagion. Mais pour que cette lutte soit égale, pour que la victoire reste à l'être humain, il faut qu'il soit organisé, qu'il soit puissant, qu'il puisse faire les frais de son armée permanente; c'est donc par une hygiène attentive, par une préparation de chaque jour que l'on mettra le candidat à la tuberculose en mesure de lutter le jour où il se trouvera attaqué par l'ennemi qui le guette, par le fâcheux bacille de Koch.

Conclusion : il ne suffira pas de mettre un candidat à la tuberculose à l'abri de toute contamination tuberculeuse, chose qu'il est impossible de réaliser assurément, les causes de contagion étant impossibles à prévoir, il sera bien plus pratique de lui donner un état général, un organisme en état de lutter victorieusement au cas où l'inoculation se ferait.

Or, quelles lésions produit ce bacille de Koch lorsqu'il pénètre dans l'organisme? Quels sont ses dangers? Quels sont les points faibles qu'il va attaquer? Est-il dangereux par lui-même? Est-il un poison spécial? Est-il seulement une destruction? C'est une destruction. Je m'explique.

L'infection tuberculeuse n'est pas mortelle, on peut porter un, deux, trois

foyers tuberculeux sans que l'on soit mortellement atteint. Qui de nous n'a vu des collègues portant ce que nous appelons le tubercule anatomique sans que l'état général, sans que la santé fût atteinte ? Qui de nous n'a connu de jeunes enfants qui ont eu un spina ventosa, c'est-à-dire ce gonflement fusiforme d'une des phalanges, lésion osseuse éminemment tuberculeuse et chez lesquels jamais aucun trouble de la santé n'est survenu? C'est qu'il y a en effet deux modes de tuberculose bien distincts au point de vue du pronostic, et vous allez les voir bien distincts au point de vue du traitement.

Il y a une tuberculose médicale et une tuberculose chirurgicale que l'on a aussi appelées à tort peut-être la tuberculose générale et la tuberculose locale. La tuberculose viscérale est la tuberculose dangereuse parce que le bacille s'attaque à un organe essentiel. Il y a un instant, je considérais que le bacille de Koch était un destructeur, sinon il serait bénin, c'est que je pensais à son action dans la tuberculose viscérale. La plus grave et la plus connue, celle qui a mérité tout l'effroi qu'elle cause, c'est la tuberculose pulmonaire. Le bacille s'attaque aux poumons, il l'imprègne, il l'envahit, il l'ulcère, il le détruit. L'organisme s'épuise dans la lutte contre l'envahissement de l'ennemi. Diminution de la vitalité, par suite impuissant à lutter contre la destruction par le bacille, destruction du tissu pulmonaire, par suite destruction de la vitalité. De là l'amaigrissement, la pâleur, la consomption progressive, ce que l'on a bien désigné d'un seul mot : phtisie. Il faut encore ajouter un élément de gravité, c'est une infection nouvelle qui vient se greffer sur l'inoculation bacillaire. Des micro-organismes d'infection générale pénètrent dans ces cavités, dans ces cavernes pulmonaires, de véritables abcès se mêlent aux fontes tuberculeuses, et la fièvre hectique avec ses frissons, ses sueurs, ses luttes constantes de l'organisme entraînent rapidement l'issue fatale. Le phtisique meurt par la destruction de ses poumons, insuffisance respiratoire et par infection secondaire, infection mixte.

C'est encore parfois le tuberculeux à tuberculose restée longtemps chirurgicale; celui qu'on n'a pas su prémunir en lui donnant une résistance nécessaire, en lui donnant un organisme capable de lutter, c'est une tuberculose chirurgicale devenue viscérale. Aussi le traitement de l'une peut être aussi le traitement de l'autre.

C'est donc la place forte qu'il faut savoir défendre, ce sont donc de nouvelles inoculations qu'il faut savoir prévenir, c'est, en un mot, par une asepsie absolue des milieux dans lesquels doit vivre le tuberculeux que l'on peut espérer voir la tuberculose s'enrayer.

Cette notion a été longue à se faire jour. De tout temps on avait bien observé la fréquence de la phtisie chez les urbains dans les grandes cités, on avait bien noté la rareté relative des tuberculeux parmi les fortes races de la campagne, on n'en avait pas tiré une notion rationnelle de traitement. Et maintenant encore que ces vérités se sont fait jour, que l'on connaît le mode d'évolution du tubercule, que de mal on a encore à faire admettre et surtout à faire appliquer, le véritable mode de traitement rationnel de prophylaxie, de guérison !

C'est de l'étranger, il faut le dire, qu'est venue cette heureuse et bienfaisante pratique. Les phtisiques, nos phtisiques étaient confinés dans les hôpitaux, bien soigneusement enfermés dans des chambres chauffées, surchauffées, les fenêtres closes et les portes à peine entr'ouvertes pour permettre de temps en temps la courte visite d'un ami qui se sauvait rapidement pour ne pas fatiguer de sa présence le malheureux agonisant lentement. Faire des hôpitaux de phtisiques !

Mais, disait-on, c'était avouer à ces malheureux qu'ils étaient près de mourir, c'était les vouer au désespoir et les condamner à connaître la terrible maladie dont ils étaient atteints ; aussi préférait-on les laisser dans l'ignorance, mais aussi sans soins intelligents. Le résultat était fatal et la tuberculose conservait sa triste réputation d'incurabilité. En Angleterre, le premier hôpital de phtisiques fut fondé à Londres il y a de longues années. C'est un bâtiment superbe, absolument monumental, et on peut depuis de longues années constater que cette désespérance de se voir réunis n'a pu atteindre les phtisiques qui y sont rassemblés. Cette terreur de faire connaître leur état aux phtisiques n'existant plus, il devenait possible de trouver une vie qui réponde aux besoins et au traitement des malheureux tuberculeux. Ce fut alors que se créèrent les sanatoria. C'est-à-dire la vie au grand air, réglementée par un régime imposé sans qu'aucune règle puisse être transgressée.

Le lever se fait à heure fixe, le coucher de même, l'exercice est réglé, le repos réglementé. Chaque acte de la vie devient un des éléments du traitement. Et les résultats obtenus firent rapidement justice des anciens errements. Le confinement des phtisiques devint une hérésie et la peur du froid une légende.

Laissez-moi faire passer sous vos yeux le tableau vivant de ces sanatoria pris à l'étranger, ce qui vous reposera un peu des tristes descriptions que j'ai dû vous faire.

Voici d'abord dans l'île de Wight, un sanatorium dont vous voyez la situation au milieu de petites collines plus ou moins boisées, et non loin de la mer. Il est situé près de la mer, bien que, ainsi que je vous le dirai dans un instant, la mer soit souvent à redouter pour les tuberculeux viscéraux, mais ici le climat est si doux, si régulier, l'île de Wight est à ce point abritée que les dangers de l'air vif de la mer se trouvent en grande partie effacés.

Puis Gorsbensdorff, dont les anciens bâtiments sont devenus insuffisants et auxquels on dut ajouter toute une annexe aussi importante que les premiers.

Sur les bords du Rhin, Hohenhonnet, en Allemagne encore, Reiboldgen, dont vous voyez d'abord une vue d'ensemble, puis la galerie couverte dans laquelle se tiennent les malades, étendus et à l'abri du vent ou de la pluie. Dans cette autre vue nous voyons les malades en plein air. En somme, toujours le même principe, une aération aussi grande, aussi complète, aussi constante que possible de l'appareil pulmonaire, par un air pur et aseptique, loin des grandes agglomérations et d'un air ruminé.

Tous ces sanatoria sont placés de façon que tous les germes soient balayés rapidement par le vent, et que rien ne vienne faire séjourner ou accumuler les bacilles qui peuvent y être apportés.

Voici maintenant un des sanatoria les plus connus, qui jouit à juste titre d'une grande réputation, je veux parler de Falkenstein. Voici la vue de l'établissement dont vous pouvez voir toute l'importance, Tornsaassen, en Norvège, entre Bergen et Chistiania ; petit établissement pouvant contenir 600 malades, au milieu des pins et dans un climat qui peut paraître dangereux. L'établissement est au milieu des neiges pendant une grande partie de l'année, mais nous savons que le froid n'est pas l'ennemi du tuberculeux, lorsqu'il est apporté par un air pur.

Nous allons voir maintenant les sanatoria peut-être plus fréquentés et aussi plus proches de nous, dont l'altitude est plus ou moins grande. Les neiges y sont presque constantes : c'est Davos, dont l'établissement est adossé à une haute montagne couverte de neige.

Puis Leysin, dont je puis vous présenter diverses vues. Et vous pouvez voir que tous ces malades ont l'air de prendre assez patiemment leur mal, qu'ils n'ont pas l'air de gens qui attendent une fin inévitable, mais plutôt que l'espoir soutient et qui veulent guérir. Car il faut *vouloir guérir* pour se soumettre ainsi à l'exil, pour quitter les siens, aller vivre au loin et puiser dans un climat nouveau la vie qui échappait. Ce sont des fils, des filles, que leurs mères ont quittés et que celles-ci pleurent au loin. C'est à ces mères qu'il faut conseiller le courage de se séparer de ceux qu'elles aiment; et j'en connais d'admirables mères qui vivent bien loin de leur fils bien-aimé, ne trouvant d'autres consolations de leur sacrifice que la sécurité qu'elles ont de les voir revenir bien portants et guéris. Admirons ces mères admirables et suivons leur exemple.

Hélas ! il n'est pas donné à tous de pouvoir faire les frais de ces séjours éloignés et dispendieux ; aussi a-t-on cherché en France à mettre à la portée de tous ce traitement merveilleux. Le sanatorium du Canigou, celui plus récent de Sabourin, au château de Durtol, se sont fondés et permettent un séjour bienfaisant ; malheureusement ce n'est pas encore dans nos mœurs, et lorsque nous donnons le conseil de la séparation prolongée, nous sommes bien rarement écoutés.

Les malheureux n'ont pas été oubliés dans cette lutte contre la tuberculose, et nous devons à l'initiative privée, surexcitée par quelques apôtres convaincus, la fondation d'œuvres contre la tuberculose que je dois signaler, et en particulier l'œuvre des enfants tuberculeux d'Ormesson. Je veux citer ici le nom de notre confrère Léon Petit, que vous avez entendu ici et qui a si éloquemment défendu la cause du malheureux enfant tuberculeux. Grâce à lui, à son ardeur, à son talent de parole entraînante et charmeuse, à son activité sans cesse en éveil, il a fondé deux asiles qui sont des modèles, je veux parler d'Ormesson et de Villiers.

Je dois ici le remercier des vues que je vais vous montrer, c'est lui qui me les a envoyées, ainsi, du reste, que celles des sanatoria que je vous ai fait passer sous les yeux il y a un instant.

Ces projections vous montrent l'hôpital d'Ormesson, l'intérieur d'un pavillon, les enfants en promenade.

Puis Villiers, où tout s'améliore encore ; c'est qu'il a fallu du temps et du talent pour arriver à faire sortir de l'indifférence publique les fonds nécessaires à ces belles et humanitaires créations. Nous retrouvons là les mêmes principes qui ont guidé dans l'installation des grands sanatoria étrangers : suppression des fenêtres, circulation constante de l'air pur, respiration au grand air. Couchés ou debout, les enfants sont à l'air. C'est l'asepsie pulmonaire dans toute la rigoureuse et absolue acception du mot. Le poumon est constamment vivifié d'un air pur, à l'abri de toute contagion, de toute inoculation nouvelle. C'est un poumon malade, ne l'oublions pas, et ne lui infligeons pas une antisepsie qu'il ne pourrait pas supporter.

En somme, les enfants tuberculeux ou prédisposés à le devenir, tels sont ceux qui sont sauvés dans ces établissements bienfaisants. Pour les premiers l'air pur seul leur est suffisant, un air plus puissant pourrait leur être nuisible. Mais en sera-t-il de même pour la seconde classe de tuberculeux dont je vais maintenant vous parler ?

Il n'en sera pas de même de la deuxième classe de tuberculeux. Ceux-ci ont les poumons sains, et c'est en fortifiant leur organisme qu'on doit les faire se

sauvegarder eux-mêmes. C'est sur tout leur état général que l'on doit agir, c'est en les fortifiant eux-mêmes que l'on combattra la tuberculose locale dont ils sont atteints ou dont ils sont menacés de l'être. Ce sont des scrofuleux, des tuberculeux chirurgicaux, ne comprenant presque que des candidats à la tuberculose.

Qu'est-ce que le scrofuleux? Vous le connaissez tous, et il faut que vous le connaissiez pour le reconnaître. Il suffit de le désigner à votre attention pour écarter un danger possible et le guérir en le prévenant, car il doit guérir, toujours guérir si vous vous résignez à le soigner. Le scrofuleux c'est l'enfant du bacillifère, c'est le petit être né de parents tuberculeux ou de parents même sains, mais dans un milieu confiné, sans air, sans espace. C'est le petit être vivant dans ces logements bas et encombrés d'une nombreuse famille. C'est l'enfant sevré trop jeune et que l'on alimente de tout ce qui tombe sous la main, pommes de terre ou haricots. C'est le petit enfant qui fréquente les ateliers malsains et encombrés, privé d'une nourriture suffisante, que l'on ne baigne jamais et qui vit dans la malpropreté et dans la misère. C'est un enfant atteint, dès ses plus jeunes années, de misère physiologique et qui se trouve dans les conditions les plus favorables pour être atteint de lésions tuberculeuses qui se localisent dans la plupart des cas, mais pouvant, en évoluant, se généraliser et produire le phtisique. C'est aussi le « bel enfant », dans le sens que l'on donne souvent à ce terme dans le monde. Ce bel enfant, né de parents ayant tout le bien-être désirable, mais plus ou moins entouré de tuberculose dans ses ascendants ou ses proches. Vous voyez ces gros enfants blonds, aux cheveux frisés, aux joues rondes et roses, au cou volumineux, le front bombé et de grands yeux bleus, le plus souvent les membres sont volumineux, les cuisses grasses, les jambes rondes. Mais voyez, la peau est blanche, transparente, laiteuse; palpez les membres de ces gros marmots, ils sont mous, flasques. L'enfant est sans énergie, il dort facilement, trop souvent. Si vous venez à passer les doigts sur les parties latérales du cou, vous sentez une série de petites boules qui roulent sous les doigts, plus ou moins mobiles, formant des chapelets cachés dans le tissu adipeux, ce sont des ganglions. Ces enfants, à un moment donné, présentent des croûtes autour des lèvres, sur les joues, croûtes jaunes et très analogues à du miel concrété, c'est l'impétigo, c'est la gourme; autrefois et encore aujourd'hui, certains parents la respectaient, on avait peur qu'elle ne rentrât, il fallait que l'enfant jetât sa gourme sous peine de voir survenir des accidents : méningite, tumeurs blanches, écrouelles, etc. En effet ce sont ces enfants qui présentent toutes ces terribles lésions de la scrofule, de la tuberculose localisée. Et prenant un accident secondaire comme un résultat d'un accident antérieur, la tumeur blanche comme un résultat de la gourme rentrée, on craignait de voir rentrer celle-ci. Or, il n'en est rien; ces beaux enfants que l'on dénommait aussi de l'euphémique appellation de lymphatiques, sont des scrofuleux. Ce sont presque toujours des tuberculeux, mais des tuberculeux à évolution spéciale, à localisations externes.

La tuberculose chirurgicale ne tue pas comme la tuberculose viscérale. Elle atteint les membres, les articulations, elle fait des infirmes dans la plupart des cas, mais aussi parfois elle amène la mort par complications, par suppurations. De là la nécessité pour eux de les faire vivre dans un air pur de tous germes infectieux, et d'une intensité d'action d'autant plus grande qu'ils peuvent faire les frais de leur guérison. Ils ne sont atteints que partiellement, et à cette période ils doivent toujours guérir.

Chez ces enfants, les ganglions lymphatiques, ceux du cou en particulier sont les premiers atteints. C'est la scrofule qui donne ces immenses masses ganglionnaires adhérentes, irrégulières, bosselées qui déforment le cou de l'enfant. Ces masses se multiplient sur un ou plusieurs points, ces ganglions fondent, la peau s'amincit, rougit, puis s'ouvre, de là sort un pus épais, caséeux, ainsi qu'on l'appelle, et des fistules s'établissent d'où sort un écoulement plus ou moins abondant. La durée en est longue, indéterminée, la peau, autour de ces abcès s'ulcère, est détruite et ne se cicatrise qu'en laissant ces fâcheuses cicatrices que tout le monde redoute et qui sont le stigmate ineffaçable du vice scrofuleux. Ce sont les écrouelles d'autrefois, qu'autrefois les rois guérissaient en y imposant les mains. Leur présence est grande et si connue en Angleterre que le roi Charles VI, qui, comme ses prédécesseurs, prétendait conserver tous les privilèges du roi de France, eut à toucher 7.500 scrofuleux pendant l'année de sa restauration.

Suivant Bergeron, 1866, il se présentait chaque année à Trousseau et aux Enfants-Malades une moyenne de 1.500 enfants scrofuleux pour y obtenir un lit ou pour y être admis en traitement externe.

La chirurgie dans ces adénopathies cervicales peut beaucoup, elle doit avoir un rôle conservateur, elle doit évacuer tous les produits qui résultent de la fonte ganglionnaire, mais elle doit éviter les cicatrices qui ont un si mauvais renom, mais elle ne doit pas, comme certains l'ont défendu, faire de larges ablations de ganglions. Tout ganglion mou, ramolli est un ganglion susceptible de revenir à des diminutions normales, et c'est au traitement général qu'il faut s'adresser, nous saurons lequel dans un instant.

Les formes encore bénignes de tuberculose locale doivent être laissées à part, parce que souvent dans ces glanglions énormes, dans ces adénopathies volumineuses on ne trouve pas le bacille tuberculeux. Il semblerait que c'est une forme préventive de la tuberculose, que ces ganglions soient augmentés de volume, fondus, puis ramollis, justement pour se débarrasser du tubercule envahissant. Cette fonte ganglionnaire serait le résultat du combat des éléments chargés de les détruire dont nous avons parlé avec les bacilles tuberculeux. Les ganglions seront le champ de bataille et ces matières caséeuses, ce pus que l'on enlève, ce sont les cadavres des vainqueurs et des vaincus; de là l'impossibilité de retrouver les bacilles de Koch détruits par les phagocytes, de là aussi l'inutilité des ablations ganglionaires précoces. On doit même se demander si ce n'est pas enlever à l'enfant des armes défensives et si cette suppression des ganglions ne doit pas le livrer plus facilement à l'invasion microbienne. Je laisse de côté cette discussion théorique pour m'occuper du côté réellement pratique. N'enlevons jamais les ganglions non ramollis, évacuons à plusieurs reprises les ganglions suppurés, modifions-les par des applications locales, aidons-nous du traitement général, du vrai traitement de la scrofule, et presque dans tous les cas on peut affirmer que constamment la guérison se fera et se fera sans cicatrice, ce qui, je vous l'affirme, est apprécié surtout de certaines jeunes filles.

La tuberculose osseuse atteint surtout les extrémités spongieuses des os. De là elle se propage aux articulations et constitue ce que l'on a appelé la tumeur blanche.

Celle-ci, suivant l'articulation qu'elle a envahie, a pris un nom particulier, mais toutes les articulations peuvent être atteintes, poignet, coude, pied, cheville, hanche, et nous lui donnons le nom de coxalgie, de mal de Pott. Dans les

phalanges, c'est le spina ventosa ; dans le poignet, dans le coude, c'est l'arthrite fongueuse. A l'épaule, c'est la scapulalgie; dans le pied, c'est l'arthrite fongueuse du tarse, je devrais dire des os du pied, car presque tous sont pris; au genou, c'est la tumeur blanche; à la hanche, c'est la coxalgie; au rachis, c'est le mal de Pott. Même processus dans toutes les localisations de la tuberculose, même évolution. Envahissement de l'os, début douloureux, peu marqué, puis qui s'accentue jusqu'au jour où on voit une articulation plus ou moins augmentée de volume, plus ou moins déformée. Le moindre mouvement de l'articulation est douloureux, puisque c'est d'une articulation que se plaint l'enfant; pourtant, dans la coxalgie, c'est le plus souvent au genou qu'apparaissent les premières douleurs. Et cette douleur étant déterminée par le moindre mouvement, l'enfant, instinctivement, prend une attitude spéciale qu'il ne quitte plus, par contracture musculaire d'abord, par destructions osseuses ensuite, déterminant ces déformations considérables, ces attitudes irrémédiables contre lesquelles nous devons lutter, car elles constituent des infirmités, des infirmités définitives.

Au genou, c'est la flexion du genou ; à la hanche, c'est l'attitude d'adduction, de flexion, de rotation en dedans.

Du côté du coude, c'est la flexion; du côté de l'épaule, c'est l'impossibilité de détacher le coude du tronc. Au niveau du rachis, c'est l'immobilisation de la colonne vertébrale ; l'enfant se tient droit, la tête fixe devant lui, et si vous lui faites ramasser quelque chose, il le fera en fléchissant les jambes, mais il n'inclinera pas en avant sa colonne vertébrale, il a perdu toute souplesse du rachis.

Ah ! dès ce début, vous pouvez beaucoup ; dès que vous voyez ces premiers symptômes, n'hésitez pas, il faut soigner l'enfant et le soigner sérieusement, complètement, il ne faut pas négliger une articulation atteinte de tuberculose, il faut mettre l'enfant en état de guérir, et on doit le guérir. Sans cela, tout s'aggrave, et cela presque inévitablement. L'envahissement articulaire augmente, tout se détruit et dans ces articulations se fait du pus, celui-ci tend à se faire jour en dehors. Des abcès s'ouvrent alors autour des articulations et des fistules se produisent qui s'infectent, comme nous avons vu les cavernes pulmonaires s'infecter, et à la tuberculose isolée fait place une infection mixte qui, dès ce moment, s'aggrave et met les jours de l'enfant en danger, c'est la fièvre de consomption, c'est l'épuisement, c'est aussi la tuberculose pulmonaire et la mort qui survient.

Dans d'autres cas, et la gravité en est presque aussi grande, les destructions osseuses s'accentuent, les ligaments des articulations se détruisent, disparaissent, les supports osseux font défaut et des déformations s'établissent. De là les ankyloses inévitables, processus de guérison dont on doit cependant dans bien des cas se féliciter, des déformations qui amènent des compressions d'organes importants pouvant entraîner des paralysies, comme dans le mal de Pott.

La guérison, quand elle se fait à des périodes tardives, se fait par ankylose, par soudure des parties détruites. Les ankyloses seront celles que l'on trouve dans certaines coxalgies livrées à elles-mêmes où le membre s'immobilise et se guérit dans la situation déplorable que je vous montrais il y a un instant.

Les compressions suivies de paralysies sont celles dont vous pouvez vous expliquer l'apparition dans les exemples du mal de Pott que je vais faire passer sous vos yeux. Vous voyez, comme dans toute tuberculose osseuse, le corps des vertèbres a été envahi, puis détruit; or, cette destruction a amené un affais-

sement des corps vertébraux, soutiens du rachis, et celui-ci s'est courbé brusquement. De là la bosse, de là aussi la compression possible de la moelle, la destruction même de cette moelle et par suite paralysie, c'est-à-dire paralysie de toute la moitié inférieure du corps. Comment la guérison est-elle encore possible ? Il faut que les os se ressoudent entre eux, il faut donc les réunir ensemble, et vous pouvez voir dans cette figure des fragments osseux qui viennent remplacer le support vertébral supprimé.

On a prétendu, le Dr Calot, qu'il fallait redresser brusquement ces petits malades, et que les bossus n'existaient plus. Ceci a fait beaucoup de bruit, mais des cas de mort survenus ont fait renoncer à cette méthode un peu brutale. Notre confrère, le Dr Ménard, a démontré, et je suis heureux de mettre sous vos yeux des vues d'une des pièces qu'il a présentées à l'Académie et à la Société de chirurgie, qui lui ont permis d'affirmer le danger et l'inutilité de ces manœuvres conseillées pour redresser certains maux de Pott. La conclusion à laquelle on est revenu est celle-ci : tout mal de Pott, non susceptible de se redresser par un redressement lent et progressif, ne se redressera pas sans très grand danger par un redressement brusque ; aussi on en est revenu, et Calot tout le premier, à la méthode du redressement lent.

Le rôle chirurgical dans la tuberculose articulaire se résume en ceci : mettre les malades en une situation qui leur donne un membre utile lorsqu'ils seront guéris. Que fait-on pour les guérir ? On les immobilise *(primum non nocere)*, et on attend qu'ils guérissent tout seuls. J'ajouterai cependant que le chirurgien activera cette guérison (mais ce n'est qu'une accélération) en opérant, en enlevant tout ce qui est définitivement perdu, les os atteints trop fortement ne pouvant jamais se réparer, les fongosités qui n'auront aucune tendance à se résorber et à disparaître. Le chirurgien vient nettoyer le champ de bataille, il enlève les cadavres. Il a tenté de mettre une barrière à l'envahissement du bacille, c'est une méthode qu'a préconisée M. Lannelongue et qu'il a appelée la méthode sclérogène ; il produit tout autour du foyer une barrière fibreuse en injectant du chlorure de zinc qui épaissit et ferme les tissus aux propagations microbiennes ; c'est encore un procédé imité de celui qu'emploie la nature pour terminer l'évolution bacillaire locale articulaire. Faut-il espérer enlever complètement le foyer tuberculeux ? Oui, cela se peut faire, mais c'est toujours au prix d'une mutilation, d'une amputation, et s'il est nécessaire d'y avoir recours dans certains cas, c'est parce que l'on a attendu trop longtemps et que la carie est trop étendue.

C'est au début qu'il faut traiter et soigner médicalement le tuberculeux local, c'est au début qu'il faut le mettre en état de résister certainement à sa tuberculose bénigne, et le rôle du chirurgien est assez beau s'il dirige assez soigneusement le traitement, pour que la guérison spontanée se fasse en conservant un membre capable de toutes ses fonctions physiologiques.

Soustraire le malade au milieu dans lequel il a contracté sa terrible affection ou qu'il est exposé à contracter, telle doit être la première condition à remplir ; la seconde, de le placer dans des conditions hygiéniques qu'on ne trouve complètement réalisées qu'au bord de la mer. Et pourquoi ? L'air marin n'agit pas seulement par sa pureté, mais encore par les éléments qu'il contient. L'air marin est le plus salubre que l'on puisse respirer, parce qu'il se renouvelle sans cesse, et qu'il se purifie en traversant les immenses solitudes de la mer, avant d'arriver sur nos plages. Celui des hautes montagnes est exempt comme lui de toute souillure, mais il n'a pas la même vivacité et n'est, par conséquent, pas

aussi vivifiant, parce qu'il ne renferme pas autant d'oxygène sous le même volume. L'atmosphère maritime est, de plus, riche en ozone et imprégnée de molécules salines. Les expériences de Gilbert d'Harcourt et les recherches de Hirchloff ont prouvé qu'on trouve des traces de sel marin dans l'air, à 60 mètres au-dessus du niveau de la mer et à 500 mètres de la côte. Il y est transporté par des particules d'eau de mer finement pulvérisées qui le déposent en cristaux sur le porte-objet du microscope. La quantité est proportionnelle à l'agitation de l'eau et à l'intensité de la brise (Rochard). Le bain salé agit aussi puissamment. Ses effets sont généraux et locaux. La première action est locale et se passe du côté de la peau qui rougit par suite de l'activité plus grande de la circulation périphérique, mais la circulation générale ne tarde pas à sentir la même influence bienfaisante. Elle devient plus rapide et en même temps plus active, d'où il résulte une stimulation de toutes les fonctions organiques par suite de la plus complète oxygénation du sang; stimulation qui se traduit par le relèvement de l'appétit, l'amplitude et la profondeur de la respiration, une légère superexcitation nerveuse et qui est en rapport avec le degré de concentration de la solution saline.

Avec le docteur Gallard je dirai : « La balnéation dénommée sodique, augmentant à la fois la désassimilation et l'oxydation azotée, relève les échanges azotés et accroît l'oxydation des produits de désassimilation ; elle est aussi un agent d'épargne du système nerveux et, par conséquent, relève et accroît l'activité vitale et diminue l'opportunité morbide. » Ces soins relèvent l'état général et augmentent la circulation générale et locale. Or, n'est-ce pas ce que nous demandons pour les petits tuberculeux? n'est-ce pas par cette surexcitation circulatoire que nous verrons la lutte locale, au niveau du foyer tuberculeux, se prononcer en faveur des bons combattants, restés maîtres du champ de bataille? Faut-il, avec M. Rochard, ajouter « comme efficacité des bains de mer, une sorte de massage sur les parties qui sont plongées par suite du mouvement dont l'eau est agitée » ; je ne demande pas mieux, mais de même qu'il le dit lui-même dans le traitement de la scrofule, la première place revient à l'atmosphère maritime. Elle convient à toutes les constitutions, à toutes les formes de la maladie. Nous verrons dans les différentes stations maritimes que ces deux éléments de transmission, l'air marin et la balnéation, sont, suivant les climats, suivant les malades aussi, tout à la fois ou simultanément employés.

La constatation expérimentale de cette action spécifique de la mer, remonte à plus d'un siècle, c'est en 1750 que Rupel fit connaître le premier les résultats qu'il avait obtenus en Angleterre par le traitement marin. Comparant la santé florissante des populations des bords de la mer avec les ravages de la scrofule chez les jeunes Anglais de l'intérieur des terres, il pensa qu'on pouvait guérir ou prévenir la scrofule en plaçant ces enfants dans les mêmes conditions. Il publia un livre qui eut un retentissement immense et est peut-être l'origine des mœurs des Anglais et des principes qui les dirigent dans l'éducation de leurs enfants; la vie au grand air, les exercices du corps et la balnéation forment partie inséparable de cette éducation.

C'est en 1791, à Margate, que fut créé en Angleterre le premier établissement maritime pour le traitement des scrofuleux : *Royal sea bathing infirmary for scrofula*. Puis d'autres établissements survinrent. L'hôpital des coxalgiques de Londres possède une succursale à Bournemouth West Road, recevant chaque année une cinquantaine d'enfants. A Sussex, à Seaford, un hôpital contient soixante-quinze lits et demeure ouvert toute l'année ; cet hôpital, de 1860 à

à 1885, a reçu plus de 900 malades. On trouve des maisons semblables à Brighton, à Martingstate, et d'autres hôpitaux de Londres ont, comme celui des coxalgiques, des succursales au bord de la mer.

L'Italie suivit l'exemple de l'Angleterre, et nous trouvons là le nom de Giuseppe Barellaï, qu'il faut citer après celui de Rupel. C'est lui, en effet, qui entreprit une campagne ardente, passionnée, éloquente, à travers toutes les grandes villes de l'Italie, pour faire éclater la vérité qui devait sauver tant d'enfants.

En 1853, devant la Société de Médecine de Florence, il porta la question et obtint l'appui des membres de cette Société, mais un appui moral dont il sut profiter et s'adressa à la charité privée. Les plus beaux noms de la Toscane s'inscrivirent sur sa liste de souscription, et il posséda enfin un *hospice marin* sur la plage voisine du petit village de Vareggio. Il ne s'en tint pas à ce premier succès, il multiplia les voyages, les conférences, put vivre jusqu'à l'âge de soixante-quatorze ans et mourut en 1884, après avoir vu naître, sous l'influence de sa parole ardente et de son activité infatigable, plus de vingt hôpitaux marins sur les côtes d'Italie. En vingt-trois ans, nous dit Rochard, à qui j'emprunte ces détails, 52.000 enfants y ont été admis et la plupart d'entre eux y ont trouvé la guérison.

En France, nous avons mis encore plus de réflexion que l'Italie. Déjà, en 1850, Sarraméa, de Bordeaux, avait tenté, mais en vain, de fonder un asile marin destiné aux jeunes détenus scrofuleux, sur les bords du bassin d'Arcachon.

Antérieurement aussi, en 1847, la charité privée avait créé à Cette un petit hôpital marin de vingt-quatre lits. Une protestante, Coralie Hinset, se consacrait tout entière à cette bonne œuvre, et les bons résultats qu'elle obtenait en hospitalisant ces petits scrofuleux engagèrent le département de l'Hérault à continuer son œuvre. D'autres bâtiments s'adjoignirent, et actuellement il existe trois établissements qui reçoivent des malades de toute provenance. Mais ces bâtiments ne sont pas aménagés pour un séjour d'hiver, et on est obligé de les évacuer à l'approche de la mauvaise saison. La station de Cette reçoit de 12 à 1.500 baigneurs hospitalisés, mais ils n'y passent que la saison, bien différent en cela de l'hôpital marin, proprement dit, où le séjour doit être permanent et prolongé, s'il veut être efficace.

Le premier hôpital marin fondé fut Berck-sur-Mer. Sa fondation fut des plus modestes et certainement mérite d'être contée : une brave femme de Grofliers recevait des enfants de l'assistance publique. Parmi eux se trouvaient des scrofuleux. Le docteur Perrochaud eut l'idée de les traiter par l'eau de mer. La veuve Duhamel eut le courage de mener chaque jour deux fois ses petits aux bords de la mer dans une brouette; après avoir baigné, lavé, pansé leurs plaies, elle les rapportait à la maison. Ces petits, dont l'état était lamentable, au bout de quelques mois étaient ressuscités. L'Assistance s'en aperçut et elle décida d'envoyer ses pupilles au hameau de Berck. La plage était alors déserte; il s'y trouvait une pauvre femme, Marianne, — toute seule, — qui gardait les enfants des pêcheurs. On lui confia une douzaine d'enfants qui avaient besoin de pansements faits avec soin, et la guérison se faisait merveilleusement ; on lui adjoignit trois religieuses; enfin le succès s'affirmant de plus en plus, on construisit un petit hôpital de cent lits.

Ce baraquement-chalet existe encore tel qu'il était en 1860. Ce sont deux chalets rectangulaires reliés entre eux par deux galeries vitrées. Depuis plus

de vingt-cinq ans on n'a jamais signalé une épidémie, et les neuf dixièmes des malades qui y ont été admis y ont trouvé la guérison.

En 1869 nouvelle augmentation, et de grands bâtiments en pierre viennent s'adjoindre au modeste baraquement. L'hôpital de Berck peut contenir 750 enfants qui, joints au personnel de santé, font monter la population de l'hôpital à 800 personnes. Et Berck tout entier s'est transformé. A côté de l'hôpital officiel se trouvent les maisons Barcille, Baillet, et Malingre-Rivet, toutes quatre dirigées par l'Assistance publique de Paris. On y trouve l'hôpital élevé par la famille Rothschild pour les enfants israélites, inauguré en 1872, et qui peut recevoir cinquante-cinq enfants. Il y a aussi l'hôpital Perrochaud, fondé à Berck en 1893 par le docteur Calot et par les sœurs de Saint-François, qui reçoit des enfants pauvres de Paris et de plusieurs départements du Nord et du Nord Ouest de la France. Enfin toutes les maisons, tous les chalets de Berck, pendant la saison, reçoivent de jeunes enfants qui viennent retrouver la santé à l'air de la mer. S'il est une démonstration de l'efficacité du traitement marin, c'est bien l'affluence des jeunes malades qui séjournent à Berck pendant toute l'année.

Les enfants de l'hôpital prennent toutes leurs récréations sur la plage, ils s'y ébattent à l'aise et y mènent la vie active et fortifiante des plus fortunés qui séjournent à Dieppe ou à Trouville. La chirurgie est représentée à Berck par notre collègue Ménard, à qui nous devons les vues que j'ai fait passer sous vos yeux et qui, puissamment aidé par l'air marin, obtient les plus heureux succès. Voici une statistique que je trouve dans le mémoire de Rochard, de 1869 à 1882 (époque où la chirurgie était certes moins bienfaisante qu'aujourd'hui) : il est entré à Berck 4.692 scrofuleux et il en est mort 339 et 3.321 sont sortis guéris. Qu'ajouter à de pareils chiffres ?

L'hôpital de Berck resta longtemps le seul établissement marin qui pût recevoir les jeunes scrofuleux, et les millions qu'avait dépensés l'Assistance publique semblaient faire reculer les imitateurs.

Cependant en 1882, un philanthrope, M. Jean Dollfus, ancien maire de Mulhouse, fonda à Cannes un petit hôpital qui, primitivement, ne contînt que quinze lits, mais s'agrandit et put, en 1886, contenir trente petits scrofuleux. La direction médicale et le traitement en furent confiés à M. le Dr de Valcourt et, contrairement aux autres stations, c'est pendant l'été que les malades quittent le sanatorium, la température y étant trop élevée ; l'hiver, la température de la mer ne descend pas au-dessous de 12 degrés, et M. de Valcourt m'écrit que c'est le seul établissement où les enfants peuvent avoir des bains dans la mer *tout l'hiver*, et m'adresse en même temps une photographie que je mets sous vos yeux, qui a été prise au mois de février. Vous pouvez voir que les enfants semblent prendre grand plaisir à ce bain qui effraierait, dans une autre région, beaucoup d'entre nous.

Ces fondations privées et bienfaisantes étaient restées un peu dans l'oubli. Il fallait que deux hommes, dont les noms doivent être mentionnés comme ceux de deux bienfaiteurs de l'humanité, se consacrassent à cette grande œuvre charitable, pour que notre pays sortît enfin de sa torpeur et consentît à sauver de la mort tant d'existences menacées.

M. Armaingaud, professeur à la Faculté de Bordeaux, a commencé sa campagne en 1881. En 1882 il exposait ses idées et ses plans au Congrès international d'hygiène de Genève, dans un rapport dont les conclusions sont votées à l'unanimité, et il y a trois jours, apprenant par hasard que je devais faire

cette conférence, il m'écrivait une longue lettre et m'adressait toute une série de brochures et de documents dont je ne saurais trop le remercier. C'est dire qu'il continue toujours sa bienfaisante campagne, c'est dire que depuis près de vingt ans il est toujours sur la brèche et que, s'il a triomphé déjà très brillamment, il ne considère pas encore son œuvre comme achevée et la veut encore plus belle.

C'est grâce au Dr Armaingaud que s'est créé le sanatorium d'Arcachon. Progressivement, à ses frais et avec le concours de ses amis, cet homme dévoué, cet apôtre d'une idée généreuse a pu mener à bien cette grande œuvre. Le sanatorium d'Arcachon n'avait, en 1887, que vingt lits ; il en possède actuellement deux cents. Il reçoit, à toute époque de l'année, les enfants de deux à quatorze ans atteints de scrofule, de lymphatisme, et les enfants prédisposés à la tuberculose pulmonaire par l'hérédité, mais non encore atteints. Ces enfants sont entretenus soit par les municipalités, soit par les départements, soit par des bienfaiteurs, soit par leur propre famille, soit par l'œuvre particulière du Dr Armaingaud. Dans le sanatorium le nombre des guérisons a atteint la proportion de 80 0/0, il n'y a pas eu de décès.

Ces fondations, dues à l'initiative privée, furent longues et difficiles à obtenir. C'est à M. Pallu que revient l'heureuse idée d'avoir songé à l'Association pour étendre les bienfaits du traitement marin. Vous avez tous, tous ceux qui sont venus au dernier Congrès de Nantes, entendu M. Pallu, vous avez entendu sa voix chaude et vibrante, organe d'une conviction profonde, nous énoncer les bienfaits de l'œuvre qu'il a fondée ; mais ce qu'il n'a pas pu vous dire, c'est la source considérable d'efforts et de talents dépensés pour faire triompher l'idée qu'il défendait.

L'œuvre nationale des hôpitaux marins fonctionne depuis 1888. Son premier hôpital a été Pen-Bron.

Sur une pointe sablonneuse, placée en face du Croisic, s'est construit l'hôpital, situé entre deux mers ; au sud est la baie du Trait, au sud-ouest l'Océan. Abrité de toute part et environné de marais salants qui peuvent aux jeunes malades, dont l'état le réclame, fournir les eaux mères les plus puissantes qui existent. Les bâtiments sont vastes, aérés. Le service chirurgical est fait par le Dr Ker Guistel, qui consacre à cette œuvre tout son talent bien connu.

Toutes ces œuvres étaient pour les pauvres, c'est par eux que la bienfaisance devait commencer. Comme le disait un homme dont le nom doit être prononcé ici avec vénération, le Dr Verneuil, « les pauvres auraient bientôt été plus riches de santé que les riches eux-mêmes ». Rien n'avait été fait pour ces derniers. M. Pallu eut alors l'idée de créer un sanatorium marin, analogue à ceux dont vous avez aperçu les photographies, et il a fondé une Société par actions qui a construit l'Institut Verneuil à la Baule. Vous avez visité cet établissement modèle. Admirablement situé sur le bord de la merveilleuse plage de sable qui s'étend de Pornichet au Pouliguen, à l'abri des forts coups de vent, entouré de pins de tous côtés, le bâtiment principal présente toutes les améliorations que comporte l'hygiène moderne.

Je ne veux pas insister sur cette description, vous avez vu comment cet établissement est compris. Des pavillons isolés sont prévus, et tout y est disposé de façon que les enfants puissent y séjourner de longues années.

J'ai peur d'allonger cette énumération un peu brève, mais je dois cependant une dernière notion au sanatorium de Cap Breton. Il fut fondé par une dame Desjobert en 1889. Il est situé entre l'Océan et la Lande, sa façade est tournée

vers la mer. A droite, le sable à l'infini ; à gauche, on aperçoit Bayonne, Biarritz, et plus loin les côtes d'Espagne. L'établissement peut contenir quarante lits, et on a construit à côté de l'établissement une maison divisée en quatre appartements et destinée à être louée à des familles aisées dont les enfants auraient besoin de suivre le traitement marin.

Je passe sur quelques petites fondations particulières, mais dans notre pays, quand il s'agit d'œuvres bienfaisantes, on est toujours assuré de les voir trop nombreuses pour pouvoir être citées sans devenir trop long.

Dans tous ces établissements le principe du traitement est le même. Faire vivre les enfants en plein air constamment, ou presque constamment ; les distraire par la vue de la mer et les promenades, s'ils ne sont pas forcés par le traitement de garder l'immobilité.

Si, dès le début de leur affection, ils sont ainsi astreints à ce régime d'isolement et de traitement forcé et constant, si l'on peut, et on peut le faire toujours, grâce à ces installations accessibles à tous, riches ou pauvres, prolonger longtemps le traitement qui est indispensable à ces pauvres petits déshérités, à ces chétifs, à ces prédestinés à une fin plus ou moins imminente ou à une vie misérable, on fera des hommes et des hommes robustes. Cela vaut qu'on fasse le sacrifice de l'éloignement. Il faut qu'on le sache et c'est le but que je me suis proposé. Ces notions, qui sont actuellement la vérité ferme, absolue et complète, n'ont été propagées et défendues que grâce à l'énergie et à la persévérance d'hommes comme Barellaï, Sarraméa, Verneuil ; comme MM. Armaingaud et Pallu, aidés de médecins et de chirurgiens tels que MM. de Valcourt, Ker Guistel, Ménard ; il faut retenir leurs noms comme étant ceux de bienfaiteurs de l'humanité. On leur doit d'avoir sauvé bien des vies humaines, rendons-leur justice en leur rendant hommage.

Ne désespérez plus, ô mères de famille, quand un médecin prononcera devant vous le mot tuberculose, ne vous effrayez plus autrement, sachez qu'il est un remède efficace. Sacrifiez-vous vous-mêmes, c'est votre rôle, et le rôle est si doux pour une mère de se sacrifier pour son enfant ; envoyez-le aux bords du grand Océan respirer un air pur et puiser des forces qui vous le ramèneront guéri. Ce jour-là vous serez récompensées de votre sacrifice, et surtout vous vous épargnerez, si vous ne l'aviez pas fait, les regrets qui ne réparent pas un mal irréparable.

M. André BROCA

Agrégé à la Faculté de Médecine de Paris.

LES PRINCIPES DE LA TÉLÉGRAPHIE SANS FILS ET SON UTILITÉ [536.81]

— 26 janvier —

Mesdames, Messieurs,

Je ne suis pas télégraphiste, et cependant, par le titre de cette conférence, vous allez croire peut-être que j'ai la prétention de vous faire une leçon de télégra-

phie. Ce serait une erreur; je n'ai pour cela aucune qualité, et le sujet ainsi compris comporterait la description détaillée d'appareils compliqués dont la connaissance est du domaine de la technique pure. Mon but n'est pas de faire ici une pareille description, car ce que vous me demandez, j'en suis sûr, c'est de vous montrer la portée philosophique des faits, et non d'amonceler devant vous des détails dont vous n'auriez que faire. C'est dans la première voie que je vais m'efforcer de marcher après avoir tout d'abord défini nettement le sujet que je veux vous traiter.

Le mot *télégraphie* a été bien souvent détourné de son sens étymologique, on peut même dire qu'il l'a été dès son origine. Dans le télégraphe Chappe, en effet, on lisait directement à un poste les signaux produits à un autre poste, il n'y avait pas enregistrement automatique d'une dépêche. On aurait pu aussi bien appliquer le nom de télégraphie au procédé antique des Gaulois qui criaient les nouvelles à travers champs. Et cependant, peut-être, nos pères devraient-ils être considérés à plus juste titre, pour cette invention, comme les précurseurs de la téléphonie. Mais j'aurais peur, en insistant trop, d'exciter la susceptibilité scientifique américaine, aussi je passe immédiatement à la télégraphie optique, pour vous dire que, dans tous les cas au moins de la pratique actuelle, son nom est aussi mal choisi, et que nous la laisserons de côté pour cette raison, et aussi parce qu'elle ne me donnerait rien de bien intéressant à vous dire.

Il en est tout autrement du procédé nouveau appliqué dans ces derniers temps un peu partout. Je ne vous citerai pas les noms de tous ceux qui se sont occupés de la question, car des luttes commerciales sont engagées sur ce sujet, au-dessus desquelles nous devons nous tenir ici. Je ne vous citerai que les savants qui ont trouvé les principes employés.

Dans ce procédé, des ondulations électriques rapides se transmettent à travers l'espace et viennent impressionner des appareils convenables, où se produit un enregistrement identique à celui du télégraphe ordinaire.

Qu'est-ce que ces ondulations? Elles n'auront plus pour vous rien de mystérieux quand je vous aurai dit que c'est de la lumière ou pour mieux dire de la radiation, ordre de phénomènes que nous connaissons beaucoup mieux que le courant électrique de la télégraphie par fils.

Nous croyons avoir une idée nette de ce que c'est qu'un courant électrique en régime permanent. Ouvrez les traités d'électricité, et vous y verrez la plupart du temps les faits exposés au moyen de l'assimilation hydraulique. On y assimile le courant électrique à un courant de matière qui circulerait dans le fil conducteur. Même dans les traités les plus élevés, l'intensité d'un courant électrique est représentée comme quelque chose d'analogue à la vitesse de ce courant. Il est certain que le calcul appliqué d'après ces idées conduit à des résultats exacts, mais est-il bien l'expression du fond des choses? M. Vaschy a démontré à ce sujet un théorème fondamental. Il a montré que la notion de masse électrique et celle d'intensité de courant agissant à distance suivant les lois connues étaient indépendantes de toute idée sur la cause même de production du champ de force. Nous devons chercher dans l'expérience et le calcul des idées plus précises.

L'expérience nous apprend sur le courant électrique permanent trois faits : de l'énergie se transforme en chaleur dans les conducteurs; il y a dans l'espace autour du conducteur un champ magnétique; il y a dans ce même espace un champ électrique.

Si de l'énergie se transforme en chaleur, c'est qu'il y a un apport d'énergie au

conducteur, en vertu du principe de la conservation. Le premier point à chercher, c'est le sens dans lequel se produit cet apport. M. Poynting a démontré que ce flux d'énergie était entièrement déterminé quand on se donnait la force électrique et la force magnétique, qu'il était perpendiculaire à leur plan, et nul quand l'une des deux forces était nulle. Or nous savons que la force électrique est dirigée suivant l'axe des conducteurs parcourus par un courant, que la force magnétique à la surface du conducteur est partout tangente au conducteur et normale à la force électrique. Il découle du théorème de Poynting que l'énergie électrique qui vient dans un point du conducteur se transformer en chaleur y arrive à travers sa surface latérale, et non dans le sens du fil conducteur. Les diélectriques n'absorbent pas ce flux, les conducteurs au contraire l'absorbent.

Quelle est la forme de cette énergie? C'est ce que nous ignorons complètement. Nous l'utilisons cependant quotidiennement pour transporter de l'énergie à distance en faisant tourner des dynamos ou actionnant des arcs électriques. Nous ne pouvons en dire qu'une seule chose, c'est qu'elle se transmet de proche en proche à travers le milieu isolant qui entoure le fil conducteur. Cette transmission se fait même à travers le vide le plus parfait, et nous savons par l'étude de l'optique qu'il y a encore, dans ce cas, un milieu impondérable que nous appelons l'éther, et qui transmet les actions lumineuses. C'est donc lui qui est en jeu dans les actions électriques, et nous devons trouver des propriétés communes à la lumière et aux actions électriques. C'est l'idée fondamentale de Maxwell, quoique j'aie suivi pour l'établir une voie différente de la sienne.

La lumière, nous le savons, est un phénomène périodique; c'est le résultat des travaux de Fresnel, qui a montré expérimentalement que les mouvements auxquels est due l'énergie lumineuse étaient situés dans le plan de l'onde, c'est-à-dire normalement à la direction de propagation. L'étude approfondie de la question montre que ce genre de perturbations doit se propager dans le vide avec une vitesse déterminée, la vitesse de la lumière, quelle que soit sa période. Elle montre aussi que des déplacements normaux à l'onde devraient se propager avec une autre vitesse. Les phénomènes lumineux nous montrent que des perturbations de cette dernière nature n'existent pas dans l'éther, au moins en ce qui les concerne.

Il fallait donc démontrer, pour vérifier l'idée de Maxwell, qu'on pouvait produire par des méthodes purement électriques des ondulations transversales, se propageant dans le vide ou dans l'air avec la vitesse de la lumière. La gloire de Maxwell est d'avoir montré par le calcul que des phénomènes de cette nature devaient exister, et que le terme qui, dans les équations de propagation, représentait le carré de la vitesse de propagation était le rapport des unités de quantité d'électricité relatives, la première au système électromagnétique, la seconde au système électrostatique. Les mesures directes sont venues confirmer pleinement cette manière de voir.

Mais cette notion était encore du domaine de la spéculation pure. Nous savions ainsi que si des perturbations purement transversales se produisaient dans le milieu qui transmet les actions électriques, elles devaient se propager avec la vitesse de la lumière. Au point de vue philosophique le résultat était majeur, car il nous prouvait qu'on pouvait expliquer la lumière et l'électricité au moyen de la même matière impondérable. Mais jusque-là nous n'étions pas sûrs que cette condition suffisante fût nécessaire. Aussi beaucoup de bons esprits, élevés dans l'idée des actions à distance et répugnant à changer leur manière de voir,

ne furent pas convaincus de l'existence de ce milieu de Maxwell. Il fallait, pour renverser des idées aussi ancrées, la preuve de l'expérience directe.

C'est cette preuve qui a été apportée par Hertz. On savait, d'après les anciennes idées, soumises au calcul par Thomson, que, lorsqu'un condensateur se déchargeait par un fil sans capacité, il y avait production d'oscillations amorties du potentiel et de l'intensité avant que le système revînt au repos.

Feddersen avait vérifié expérimentalement ces faits.

Rappelons-nous maintenant que lorsque deux circuits sont en présence et que l'un est parcouru par un courant variable, l'autre est parcouru par un courant induit. Ce sont donc des phénomènes d'induction qui doivent être produits à distance par les décharges oscillantes de condensateurs. Dans les idées anciennes des actions à distance, la présence d'un second circuit est nécessaire pour que quelque chose se produise. Dans les idées de Maxwell, il y a toujours, quoi qu'il arrive, une variation dans l'état du diélectrique à travers lequel se transmet la variation du champ électromagnétique. Les brillantes expériences de Irla et d'Arsonval, que je vais répéter devant vous, vous montreront les puissants effets que produisent à distance ces ondulations, même sans circuit métallique. Grâce à leur très grande fréquence, de 500.000 par seconde environ, les potentiels produits par l'induction sont énormes. Si ces idées sont exactes, comme le milieu qui transmet ces actions est le même que celui qui transmet les actions lumineuses, nous devons trouver par l'expérience le résultat de la théorie, c'est-à-dire que les perturbations électriques transversales doivent se propager avec la vitesse de la lumière.

Mais d'abord voyons si ce que nous savons sur les ébranlements électriques cadre avec ce que nous savons de la lumière. La théorie de Thomson vérifiée par l'expérience nous apprend que le courant électrique de décharge, dans le cas qui nous intéresse, est oscillatoire, c'est-à-dire prend périodiquement la valeur 0. Au moment, au contraire, où il passe par un maximum ou un minimum sa variation est nulle pendant un moment, de même que la vitesse d'un pendule est nulle quand il arrive en haut de sa course et qu'il va retomber. A ce moment, les forces électromotrices d'induction sont nulles. Le flux d'énergie transmis est donc nul, d'après le théorème de Poynting, à ce moment-là. Il semble que la lumière ne présente pas de pareils flux d'énergie pulsants. Cela est vrai dans le cas ordinaire, où les molécules d'éther se meuvent sur des trajectoires elliptiques tournantes. Mais dans le cas particulier où la lumière est polarisée, c'est-à-dire où sa vibration est rectiligne, il en est ainsi. Nous voyons donc que la perturbation électrique due aux décharges de condensateurs devra être considérée comme de la lumière polarisée.

Les calculs de Thomson nous permettent de connaître la période et l'amortissement des oscillations dues à une décharge de condensateur. Qu'allons-nous pouvoir mesurer par l'expérience? Je ne puis entrer ici dans le détail des expériences ni de la théorie, je vous dirai seulement que l'expérience permet de mesurer ce qu'on appelle la longueur d'onde du mouvement, c'est-à-dire la distance de deux points qui vibrent synchroniquement. Cette longueur d'onde λ, la période T, et la vitesse de propagation V sont reliées entre elles par la formule $\lambda = VT$. L'introduction dans cette formule des λ mesurés et des T calculés montre que la vitesse V qu'on en déduit est précisément la vitesse de la lumière.

Quant à l'amortissement des oscillations, il produit des phénomènes complexes sur lesquels je n'ai pas à entrer ici, car les appareils employés pour la

télégraphie sans fils en sont indépendants. Qu'il me suffise de dire que l'expérience a vérifié la théorie dans tous ses détails.

Le procédé le plus simple pour mesurer la distance de deux points vibrants synchroniquement est de faire réfléchir l'onde sur un miroir. L'onde incidente et l'onde réfléchie ajouteront alors leurs effets aux points vibrant synchroniquement, les annuleront au contraire aux points en opposition de phase. Il y aura donc en avant du miroir une série de nœuds et de ventres de vibrations, comme on dit, où l'action sur un récepteur convenable sera alternativement minima et maxima. Pour la lumière, la distance de ces nœuds se compte par demi-millièmes de millimètre. M. Otto Wiener, il y a quelques années, a pu photographier devant un miroir ces ondes stationnaires données par les ondulations lumineuses ; c'est par leur moyen que M. Lippmann a réalisé la photographie des couleurs. Hertz, MM. Sarasin et de la Rive les ont mises en évidence au-devant de larges lames métalliques sur lesquelles tombait normalement une onde électromagnétique. On a vu ainsi, du même coup, que ces ondes se réfléchissaient comme la lumière, et se propageaient avec la même vitesse. On a vu de même que ces ondes se réfractaient à travers un prisme en asphalte.

L'étude de la lumière nous a montré que lorsque les miroirs devenaient petits par rapport à la longueur d'ondulation, des phénomènes nouveaux se produisaient qui troublent la réflexion régulière, ce sont les phénomènes de diffraction. Il faut donc arriver aux petites longueurs d'ondulation, c'est-à-dire aux périodes courtes, pour espérer avoir des résultats bien nets. Le calcul montre qu'il faut avoir de très petites capacités. Hertz opérait avec deux lames métalliques séparées par une coupure à étincelle, donnant des oscillations au nombre de 100 millions par seconde, c'est-à-dire une longueur d'onde de 3 mètres environ. On pouvait se demander si, dans ce cas, le phénomène de l'étincelle serait assez subit pour donner lieu aux oscillations du système. En effet, soit un pendule écarté de sa position. Si je le lâche brusquement, il oscillera, si je le ramène doucement au zéro il n'oscillera pas. L'expérience montre qu'en chargeant le système de Hertz avec une bobine d'induction, il donne des oscillations conformes au calcul. L'étincelle est donc assez subite pour produire ces oscillations.

Ces phénomènes se propagent avec la vitesse de la lumière ; ce sont donc des perturbations purement transversales identiques à la lumière polarisée, avec ces différences seulement que la période se mesure en centimètres, au lieu de se mesurer en millionièmes de millimètre, et que l'on a affaire pour chaque étincelle à une série d'oscillations amorties, suivies d'un temps de repos ; on obtient une série de phénomènes pour chaque interruption de la bobine.

D'autres formes d'excitateurs ont été employées. Lodge place une simple sphère entre les deux boules qui servent de pôle à la bobine ; Righi a préconisé l'emploi de deux sphères égales, placées de la même manière. Je vous signale spécialement ce système, qui est employé actuellement dans la télégraphie sans fils. Car la télégraphie sans fils utilise ces ondulations de Hertz qui sont au fond de la lumière à grande longueur d'onde. Ces ondulations jouissent en effet d'une propriété qui permet de déclencher un enregistrement graphique, qui permet par conséquent d'inscrire une dépêche. Je vous indiquerai tout à l'heure cette propriété ; il me reste à vous parler maintenant d'un dernier organe qui vient compléter l'oscillateur et qui est certainement la partie essentielle dans la télégraphie sans fils. Je veux vous parler de l'antenne, long fil qui part de l'une des boules de l'oscillateur pour s'élever dans l'air.

Aussitôt que Hertz eut découvert ses phénomènes, il essaya de concentrer ses

ondes électriques au moyen de miroirs paraboliques. Il était en effet très intéressant d'augmenter l'intensité de ces effets. Il y réussit dans une certaine mesure, mais il fut bien vite arrêté dans cette voie par la diffraction dont je vous ai déjà parlé, et qui est si difficile à éviter quand il s'agit de pareilles longueurs d'onde. Il faudrait des appareils d'une taille inadmissible pour l'éviter. On pourrait bien, il est vrai, diminuer la longueur d'onde en employant de plus petits appareils, mais on est vite arrêté dans cette voie. L'oscillateur de M. Righi permet bien en effet de réaliser des oscillations de quelques centimètres de longueur d'onde, mais quand on veut descendre aux environs du centimètre, comme l'a fait M. Lebedew, on est aussitôt arrêté par le manque d'énergie de la radiation. Ceci peut se comprendre assez facilement. Comme nous l'avons dit, une série d'oscillations amorties se produit à chaque interruption de la bobine d'induction. Quand on se donne la forme géométrique d'un oscillateur, le calcul montre que l'amortissement sera tel que le potentiel sera arrivé au-dessous d'une limite déterminée au bout d'un nombre d'oscillations déterminé. Si les oscillations sont très courtes, le temps pendant lequel durera le phénomène après une impulsion sera très court, et, si nous supposons constante la vitesse avec laquelle se succèdent les impulsions, ce qui est le cas à peu près avec toutes les sources d'énergie électrique connues, nous voyons que le rapport du temps pendant lequel il y aura perturbation, au temps qui sépare deux impulsions, sera d'autant plus faible que la fréquence sera plus grande.

Il faudrait donc une véritable révolution dans les méthodes actuelles de production de l'énergie électrique pour pouvoir espérer obtenir des oscillations de période beaucoup plus courte. Aussi les chercheurs qui ont voulu rendre pratique la communication à grande distance au moyen de ces ondes hertziennes se sont-ils adressés à un autre procédé pour obtenir des ondes énergiques. Ils ont pour cela, comme je le disais tout à l'heure, adapté un long fil vertical à l'une des boules de l'oscillateur, et mis l'autre boule à la terre. L'appareil récepteur comprend aussi un long fil vertical, parallèle au premier. Le rôle de ce dernier fil n'est autre que celui d'un paratonnerre, aussi nous n'y insisterons pas ; il se conçoit facilement, si l'explication rigoureuse en est délicate. Occupons-nous au contraire de l'antenne.

Il faut avant tout comprendre la façon dont les ondulations de haute fréquence se propagent le long des fils conducteurs. Un des résultats immédiats de la théorie de Maxwell dont j'essaye aujourd'hui de vous exposer les principes et l'importance, est que les ondulations électriques doivent se propager avec la même vitesse le long des fils et dans l'air. Je vais vous expliquer comment l'expérience a vérifié le fait, et quelle difficulté les expérimentateurs ont rencontrée.

Fizeau, essayant de mesurer le temps mis par la perturbation due à une fermeture de courant à parcourir un fil, trouva seulement 200.000 kilomètres à la seconde. Il explique ce fait par ce qu'il a appelé la diffusion du courant phénomène qu'on peut déduire des équations. Il semble que la tête de l'onde va plus vite que le corps même de celle-ci. Une assimilation va vous rendre le phénomène parfaitement net. La théorie de Thomson nous montre qu'un corps conducteur soumis à une perturbation brusque prend une oscillation propre. Mais nous supposons essentiellement pour établir cette formule que la perturbation a lieu exactement en même temps en tous les points du circuit. C'est ce qui se passe pour le circuit secondaire de la bobine d'induction. Nous avons une image de ce qui se passe dans ce cas au moyen du pendule. Écartons de sa

position la boule d'un pendule en maintenant son fil tendu, et lâchons le tout, le système prendra son oscillation propre. Si le pendule est très long, son oscillation propre pourra être très lente ; il en sera de même du circuit secondaire de la bobine.

Mais nous pouvons ébranler ce pendule d'une autre façon. Déplaçons son point d'attache. Si le déplacement est unique et très lent, le pendule va se mettre à osciller autour de ce point nouveau. Si le déplacement est plus brusque l'ébranlement se propagera le long du fil, avec la vitesse correspondant aux propriétés physiques de celui-ci, et le mouvement du pendule commencera au bout d'un temps égal au produit de la vitesse de propagation par la longueur du pendule. Puis le pendule prendra un mouvement troublé, composé d'oscillations rapides correspondant à la vitesse de déplacement du point de suspension, se produisant autour des positions occupées par le mobile dans le mouvement pendulaire qu'il prend autour de son nouveau point de suspension. Si le pendule est très long, ce nouveau mouvement sera très lent, et le temps mis par le pendule à arriver à une distance déterminée de sa première position d'équilibre pourra être très long, même si le temps qui s'écoule entre l'ébranlement et le commencement du mouvement est très court.

Au contraire, si le point de suspension de ce pendule est attaché à un diapason vibrant, vous voyez l'ébranlement devenir considérable, des nœuds et des ventres se former le long du fil de suspension ; c'est là un double phénomène qui nous intéresse sous ses deux faces. Nous voyons en effet que le mouvement de l'extrémité du pendule prend la période du diapason, il y a synchronisation suivant l'expression des physiciens, et le temps mis par la boule à acquérir son élongation maxima est donc indépendant de la période propre du pendule total. De plus, les nœuds et les ventres indiquent, comme je vous le disais tout à l'heure, une réflexion de l'onde au bout du fil. Dans le premier cas, nous avons eu un phénomène analogue à l'ébranlement propre et simultané d'un circuit ; dans le second cas, la propagation avec diffusion ; dans le troisième, la propagation nette d'un ébranlement rythmé. Le premier cas est celui de la bobine d'induction et de l'oscillateur de Hertz. Les deux autres cas ont été étudiés dans la télégraphie par fils. Dans ce cas, nous opérons toujours comme nous venons de le faire sur le pendule en ébranlant une extrémité d'un circuit, afin de produire une perturbation à l'autre bout. Sur une courte ligne, Fizeau avait déjà vu les effets de diffusion dont je vous ai parlé. Ces effets ont rendu au début fort difficile la transmission de dépêches dans les câbles sous-marins. Aussi eut-on recours, sur le conseil de sir William Thomson, au troisième procédé, chacun des signaux de l'appareil de Morse comportant deux ébranlements successifs égaux et de signes contraires. Les résultats furent dès lors excellents. Ce sont ces phénomènes qui se passent dans l'antenne de la télégraphie sans fils.

Quand nous plaçons un tuyau sonore dans une salle fermée, il donne son son propre indépendamment du son de la salle elle-même, et les ondes qui s'en échappent vont produire dans celle-ci les phénomènes divers que comporte sa forme. Quand nous allons exciter un oscillateur à sphères de Righi, dont l'une est munie de l'antenne de Marconi, des phénomènes analogues vont se passer. Certes il se produira une ondulation du système total, comme dans le pendule de tout à l'heure, mais elle sera faible, presque toute l'énergie sera employée à ébranler la sphère, et l'ondulation propre de celle-ci se propagera le long du fil, suivant les lois de cette propagation. Quelles sont ces lois ? La théorie démontre que la force

électrique dans les ondulations de haute fréquence doit être toujours normale au fil (M. Gutton vient de le montrer expérimentalement), et que la force magnétique doit être dans un plan normal au fil et tangente à sa section droite. Ceci nous prouve que le flux d'énergie doit se propager constamment le long du fil sans y pénétrer. Le calcul et l'expérience montrent en effet qu'il en est bien ainsi. Nous savons aussi par la disposition même de la force magnétique que le courant électrique doit être parallèle à ce flux d'énergie, c'est-à-dire normal à la force électrique. Notons en passant la difficulté que nous avons à comprendre maintenant l'assimilation hydraulique du courant électrique. Voilà le flux d'électricité qui, dans le cas du courant continu, est dû à la force électrique dirigée comme lui, et qui, quand la force est variable rapidement, est normal à cette force. Ceci se produit d'ailleurs à la surface de corps qui, dans les idées d'assimilation hydraulique, opposent le moins de résistance à l'écoulement de l'électricité, et d'autant mieux que cette résistance est moindre.

Que se passe-t-il quand ce flux d'énergie arrive au bout du fil ? Il est aisé de voir qu'il y a un point où sa direction est indéterminée. Les courants électriques sont en effet partout parallèles à l'axe du conducteur. Soit celui-ci terminé par une sphère de même diamètre. Cet axe coupe la sphère en un point où le flux sera indéterminé. Mais en ce point la force électrique est toujours normale à la surface. Le flux d'énergie calculé par M. Poynting sera donc indéterminé dans un plan normal à l'axe de l'antenne. Nous voyons donc là un moyen de produire de l'énergie radiante localisée dans un plan, un moyen de concentrer les ondes électromagnétiques indépendamment de leur période. Si donc nous voulons avoir une onde efficace à grande distance dans une direction déterminée, il faudra placer l'antenne normale à cette direction, c'est en effet ce que l'expérience vérifie.

Mais nous sommes loin ici de l'idée que l'on se fait habituellement en optique de la propagation par ondes. On ne considère, dans les milieux isotropes, que des ondes sphériques, où l'énergie est la même dans toutes les directions. Cela résulte de tout ce que nous savons sur la lumière. Avons-nous donc là une raison de rejeter la théorie électromagnétique de la lumière? Bien au contraire, c'est une raison de plus de l'accepter.

Je vous ai déjà dit que nous n'avions pas affaire ici à un flux d'énergie continu, mais à un flux d'énergie pulsant. Notre onde n'est donc pas de la lumière ordinaire, c'est de la lumière polarisée. Les traités d'optique parlent beaucoup de celle-ci, mais ils ne nous entretiennent jamais que des ondes planes, ils ne nous parlent pas d'ondes sphériques. La théorie de l'élasticité nous apprend que, dans ce cas, la répartition de l'énergie sur une onde sphérique n'est pas uniforme, qu'elle est proportionnelle au carré du cosinus de l'azimut considéré avec un certain plan équatorial. La propagation est nulle sur la normale à ce plan. Mais ce sont là de simples vues de l'esprit, des résultats de calcul, au sujet desquels je vous vois en défiance. Le calcul est du bon sens condensé, suivant l'idée de lord Kelvin, aussi ne devons-nous pas nous étonner si cette prévision a été vérifiée de point en point. Vous avez certainement entendu parler des expériences récentes de M. Zeemann relatives à l'action d'un champ magnétique sur une flamme. Sous cette action, chaque radiation est décomposée en plusieurs autres, dont l'une au moins est polarisée parallèlement aux lignes de force du champ. Elle est maxima dans le plan normal au champ et ne se propage pas suivant le sens du champ. L'optique a donc réalisé des ondes identiques à celles de la télégraphie sans fils. Le

calcul pur, indépendant de toute expérience, avait montré qu'on devait trouver des ondes remarquables de cette nature par l'hypothèse d'un milieu élastique soumis à une perturbation transversale. J'étais donc fondé à vous dire, il me semble, que nous avions là une nouvelle et puissante raison de croire aux idées de Maxwell, c'est-à-dire à la théorie électromagnétique de la lumière.

Voilà ce que je voulais vous dire de théorique sur ces ondes de la télégraphie sans fils. Étudions maintenant leurs propriétés au moyen desquelles on a pu créer des récepteurs.

Beaucoup de procédés ont été mis en œuvre pour les études théoriques dont je vous ai entretenus jusqu'ici. Quelques-uns ont le mérite de permettre des mesures plus ou moins précises. Mais un seul est assez sensible pour permettre de révéler des ondes extrêmement faibles, c'est celui du changement de conductibilité des tubes à limailles.

Il y a quelques années déjà, en 1890, M. Branly étudia une curieuse propriété des limailles métalliques pressées dans des tubes isolants. Ces corps ont une résistance électrique très considérable en général, mais cette résistance est éminemment variable. Elle peut passer subitement de plusieurs mégohms à quelques ohms, et la cause la plus efficace pour produire ce changement est la production dans le voisinage d'une étincelle électrique. M. Branly étudia soigneusement ce changement de résistance, il vit toute l'importance qu'avait pour la production des phénomènes le tassement et l'état de la surface de la limaille ; il reconnut qu'un tube à limaille rendu conducteur par une étincelle produite dans le voisinage restait conducteur, et qu'un choc suffisait à lui rendre sa résistance initiale, mais il n'eut pas l'idée d'appliquer cet appareil à l'étude des ondulations hertziennes.

Cinq ans auparavant, M. Onesti, en Italie, avait vu des phénomènes analogues produits par le passage d'un extra-courant, mais ce travail n'enlève rien au mérite de M. Branly, qui a vu l'action sur les tubes des ébranlements électriques rapides transmis par le diélectrique.

Ces travaux ont été appliqués à l'étude des ondulations électriques par M. Lodge.

C'est lui qui a montré tout le parti qu'on pouvait en tirer, pour transformer ce phénomène si délicat de l'ondulation électrique en un phénomène énergique, le passage d'un courant. Pour M. Lodge, les ondulations électriques produisent les contacts de la limaille, de là le nom de *coherer* qu'il a donné à l'appareil. M. Branly n'admet pas cette interprétation, il a montré que les poudres noyées dans des diélectriques solides avaient les mêmes propriétés. Il conçoit cette action comme une modification des diélectriques. Des expériences faites par M. Arons, il y a quelque temps, semblent prouver la manière de voir de M. Lodge. Il étudia sous le microscope quelques grains de limaille placés entre deux pointes très voisines de papier d'étain collées sur verre. Il vit alors sous l'action des ondes électromagnétiques des étincelles jaillir et des ponts de limaille se former, ponts que des chocs détruisaient. Quelquefois il se forme des ponts solides qui sont soudés aux pointes en papier d'étain. Dans des préparations faites de la même manière, mais vernies au copal, nous avons des phénomènes du même genre, et de plus formation de bulles gazeuses qui empêchent l'appareil de fonctionner au bout d'un certain temps. Mais, fait curieux, ces bulles gazeuses se résorbent ensuite et l'appareil redevient utilisable. Elles sont fort intéressantes, car elles prouvent que ces étincelles si petites sont capables cependant de fondre les diélectriques qui contiennent la

limaille, pourvu que ceux-ci soient en couche infiniment mince. L'énergie totale est faible, l'énergie spécifique devient considérable aux pointes.

Comment la conductibilité s'établit-elle alors dans les pertuis ainsi formés dans le diélectrique ? Une nouvelle expérience de M. Arons nous le montre. Quand il expose son oscillateur en papier d'étain sans limaille aux oscillations électriques, il en jaillit des étincelles, et l'appareil prend une certaine conductibilité due à la formation, sur la lame de verre, d'un dépôt brun qui est de l'étain volatilisé, puis condensé.

Vous voyez que nous commençons à connaître certains faits relatifs au fonctionnement de ces radio-conducteurs, comme dit M. Branly, ou cohéreurs, comme dit M. Lodge. Ces appareils sont formés d'un tube de verre de $2^{mm},5$ de diamètre où glissent deux cylindres d'argent bien ajustés, entre lesquels on laisse un jeu de 1^{mm}. C'est cet espace qui est rempli de limaille.

L'appareil ainsi construit est fermé sur un élément de pile, et n'est traversé par aucun courant sensible quand tout est au repos. Si des ondes électriques rendent le tube conducteur, le courant passe, déclenche un relai, qui ferme le circuit d'une pile puissante au moyen de laquelle on peut faire fonctionner un récepteur de Morse, et aussi un marteau de sonnerie, qui vient frapper sur le tube à limaille. Celui-ci devient résistant alors, et le restera tant qu'un nouvel ébranlement ne viendra pas le rendre conducteur.

Voici les appareils utilisés. Quels sont les inconvénients, quel sont les avantages du procédé qu'ils permettent de mettre en œuvre ?

Ils sont beaucoup plus simples et beaucoup moins coûteux que ceux de la télégraphie ordinaire ; ils sont transportables et permettent une installation même mobile. Ils permettent de communiquer, même à travers des murailles, quoique dans ce cas il y ait un affaiblissement considérable de l'énergie.

Mais la portée est encore actuellement limitée, et variable suivant les circonstances. C'est à la surface de la mer qu'on peut aller le plus loin, et dans ces conditions, grâce à l'étude approfondie qu'il a faite des conditions de sensibilité de la méthode, M. Marconi a pu aller jusqu'à 50 kilomètres. C'est déjà une portée avec laquelle on peut espérer des résultats du plus haut intérêt au point de vue de la marine. Les phares ne peuvent, en effet, rendre de service en cas de brouillard, la lumière visible par notre œil étant très vite absorbée par la vapeur d'eau. Cette nouvelle lumière de Hertz, dont je viens de vous entretenir, traverse au contraire le brouillard presque aussi facilement que l'air pur. La portée est seulement un peu diminuée. Si donc les navires portent des antennes réceptrices le long de leurs mâts, une communication s'établira entre le phare et eux aussitôt qu'ils seront à 50 kilomètres (1). Comme je vous le disais tout à l'heure, l'onde électrique impressionnera toute antenne située à la surface de la mer, donc les navires seront avertis dans toutes les directions. Joignons à cela un excitateur sur chaque navire, et nous arrivons à éviter la plupart des collisions en mer.

Cette diffusion de signaux, qui serait, dans les applications à la télégraphie ordinaire, un grave inconvénient puisqu'elle empêcherait complètement le secret des dépêches, est donc un avantage considérable dans le cas qui nous

(1) Depuis que cette conférence a été faite, M. Marconi est arrivé à faire traverser la Manche par les signaux de la télégraphie sans fils.

occupe. Peut-être pourrait-elle aussi voir un intérêt majeur dans les opérations militaires, à condition qu'on assure le secret des ordres par un langage conventionnel.

Enfin, ces appareils permettent la communication avec les trains en marche.

Mais à côté de ces avantages, l'antenne présente un inconvénient. C'est un véritable paratonnerre dont le voisinage peut être dangereux en temps d'orage. Dans ce cas, la transmission des signaux est troublée longtemps avant tout danger, les perturbations électriques de l'atmosphère impressionnant le récepteur au même titre que celles émanées de l'excitateur. C'est là d'ailleurs un défaut aussi des lignes électriques ordinaires, que les orages paralysent parfois.

Je crois vous en avoir assez dit sur cet intéressant sujet pour vous avoir bien montré la double voie dans laquelle il nous engage. D'un côté, pour comprendre les phénomènes mis en œuvre, nous sommes obligés d'avoir recours aux plus hautes conceptions de la physique moderne, aux idées les plus délicates de l'électro-optique ; de l'autre, nous voyons luire l'espoir d'arracher quelques vies humaines aux dangers de la mer, et c'est là, certes, la plus belle récompense que les chercheurs peuvent espérer de leurs travaux.

M. Étienne GROSCLAUDE.

Explorateur.

LES NOUVEAUX CHEMINS DE FER AFRICAINS 625 [960]

— *2 février* —

Mesdames, Messieurs,

On a comparé le relief général de l'Afrique à celui que présente une assiette renversée. Cette image, triviale mais expressive, est née sous la plume académique de M. Hanotaux.

« En allant de la périphérie au centre, dit l'ancien ministre des Affaires étrangères, on trouve tout d'abord une région de pentes très rapides, c'est la région côtière ; puis un bourrelet, un ressac, c'est la région des chutes et des cataractes ; puis une plate-forme centrale dont le niveau relativement bas laisse s'attarder les eaux des fleuves et dormir celles des grands lacs et des terres marécageuses. »

C'est pour cela que l'Afrique est demeurée si longtemps impénétrable à la colonisation européenne, confinée durant des siècles, sur l'étroite zone côtière, et c'est aussi pourquoi le développement local d'une civilisation spontanée ne s'y rencontre guère — les voies de communication étant les organes indispensables à la circulation des éléments vitaux dont l'échange incessant entre les peuples est le facteur le plus constant du progrès social.

Assurément, les grands fleuves ne manquent pas en Afrique, mais comme l'a remarqué M. Chailley-Bert, au lieu d'être des chemins qui marchent, selon la formule de Pascal, ce sont des chemins qui s'arrêtent. Il serait peut-être encore plus exact de dire qu'ils font des faux pas, que ce sont des chemins qui buttent, et malheureusement les obstacles sur lesquelles ils buttent ainsi, cataractes ou rapides, sont situés dans les régions les plus voisines de la côte. en sorte qu'ils barrent la porte par où le commerce européen aurait passé trois ou quatre siècles plus tôt pour entrer en contact avec les riches populations du centre, s'il avait trouvé, comme en Amérique, des fleuves de pénétration largement et profondément ouverts aux navigateurs. En un mot, l'Afrique était la forteresse naturelle de la barbarie.

Cette configuration du continent africain, dont l'immense plateau central se trouve défendu par son rempart orographique infiniment mieux que le Céleste Empire par sa muraille enfantine, est défavorable à l'œuvre des chemins de fer, non seulement parce qu'elle en rend la construction pénible et onéreuse, mais encore parce que leur exploitation ne peut pas compter sur un rendement avantageux en des contrées où la difficulté des moyens de communication a maintenu les populations à l'état rudimentaire de ces tribus guerrières dont l'activité ne s'élève pas au-dessus d'une lutte incessante contre les animaux, quadrupèdes ou bipèdes, et ne sait pas encore tirer parti des ressources de la terre.

Aussi bien, comme l'a démontré le major Darwin dans une intéressante communication à la Société royale de géographie de Londres sur les chemins de fer africains, si la densité de la population est un des éléments essentiels de la prospérité d'un chemin de fer, la qualité de cette population en est un autre. Il est vrai de dire que cette qualité doit s'améliorer par la circulation vitale qu'apporte nécessairement un chemin de fer ; mais un tel progrès demande quelque temps pour s'accomplir. et comme les capitalistes sont plus souvent impressionnés par les réalités du présent que par les considérations de l'avenir, ils préfèrent généralement entrer en communication avec les contrées qu'ils trouvent déjà pourvues d'un commerce florissant et d'une industrie productive.

Ceci nous amène à examiner les raisons sur lesquelles il convient de se déterminer pour créer des chemins de fer : raisons d'ordre social, raisons d'ordre politique ; et, ici plus que partout ailleurs, il convient d'ajouter : raisons d'ordre scientifique.

La considération de l'ordre social, — celles que les Anglais font volontiers passer avant toutes les autres, mais je n'affirmerai pas que ce soit la plus agissante dans leurs déterminations, — c'est l'anti-esclavagisme. La conférence de Bruxelles, en 1890-1891, a reconnu que la construction des voies ferrées serait l'un des moyens les plus efficaces pour contrarier le commerce des esclaves. « Voilà, dit le major Darwin, la raison la plus formelle que l'on puisse donner de la nécessité d'ouvrir de grandes lignes de communication avec l'intérieur. »

C'est cependant plutôt à des motifs d'intérêt politique que semble se rattacher la gigantesque conception du chemin de fer du Cap au Caire, qui va donner à l'Afrique une immense colonne vertébrale, dont le nœud vital sera le Caire et dont les circonvolutions cérébrales auront leur centre à Londres. Ce rôle physiologique important que jouera bientôt la basse Égypte, quelques-uns de nos compatriotes avaient rêvé de le donner à l'Algérie, et c'est à quoi se rattache

l'idée du Transsaharien. Là, comme sur tant d'autres points, nous avons été devancés par l'Angleterre, mais il faut reconnaître que les conditions de réalisabilité n'étaient point comparables entre le projet de notre glorieux compatriote Duponchel, et le plan d'une voie de communications qui au Nord prend pour base la féconde vallée du Nil, dont elle suit le rivage sur une grande partie de son trajet, et qui, au Sud, a trouvé, dans les champs de diamants de Kimberley et dans les mines d'or du Cap, des trésors où il n'y avait qu'à puiser pour se procurer les ressources nécessaires à la construction d'un énorme réseau de voies ferrées.

L'utilité politique d'un chemin de fer n'est discutée par personne ; c'est par le rail qu'on fait réellement la conquête d'un pays, que l'on en prend possession définitivement et que l'on y exerce une domination effective. Le rail est moins coûteux que le canon, et il porte plus loin ; tout le monde est d'accord à cet égard : Cecil Rhodes, dans l'Afrique du Sud, Kitchener en Égypte, le colonel Thys au Congo belge, Gallieni à Madagascar, Georges Rolland au Sahara, Binger et le capitaine Salesses au Soudan ; et naguère un de nos journaux coloniaux reproduisait ces déclarations étrangement pacifiques de Cecil Rhodes, le Napoléon du Cap, disant en propres termes : « Je suis pour la construction des chemins de fer, quelque dispendieuse qu'elle soit, et contre l'extension des armements. Ne vaut-il pas mieux donner dix millions de livres pour un chemin de fer qui va ouvrir un continent tout entier, créer de nouveaux marchés et utiliser une main-d'œuvre considérable, que d'allouer pour quatorze millions de livres de cuirassés, qui se rouilleront dans l'inaction et qui ne rapporteront pas un penny ? »

On pourrait renforcer l'excellente argumentation de M. Cecil Rhodes en lui rappelant que si le Transvaal a pu en un rien de temps réduire à néant la tentative d'invasion du docteur Jameson, ce fut, en effet, par la grâce d'un réseau de chemins de fer qui a permis la prompte mobilisation de la petite armée boër sur le point menacé ; il a d'ailleurs transporté, depuis lors, sur divers points du territoire, des armements considérables venus d'Europe et qui garantissent aujourd'hui la sécurité de cette vaillante République contre les convoitises d'alentour.

Quant aux considérations économiques, elles éclatent aux yeux : la plupart des contrées africaines contiennent d'incalculables richesses, dont il est impossible de tirer parti, étant donné le prix des transports à dos d'hommes. Je citerai seulement les chiffres de Madagascar, — que je choisis comme les plus frappants, et comme les plus connus de moi : le prix du transport de la tonne de marchandises entre Tamatave et Tananarive, soit une distance de 320 kilomètres, est supérieur à 100 francs, et s'est élevé jusqu'à 1.500 francs, tandis que le chemin de fer avec un tarif proportionnel aux risques et aux difficultés de sa création l'abaisserait au quart de cette somme.

Pour ce qui touche à la densité de la population, quand on observe qu'elle est au Bengale de 470 habitants par mille carré, dans le reste de l'Inde de 180, et de 20 au minimum dans les États-Unis, on tombe d'accord avec le major Darwin pour affirmer qu'en Afrique, à moins de considérations exceptionnelles, il ne faut pas songer à faire des chemins de fer dans les régions où la moyenne ne s'élève pas au-dessus d'un minimum de 8 habitants par mille carré.

Il est vrai de dire que, selon le mot du colonel Thys, les chemins de fer coloniaux doivent être considérés non pas seulement comme les collecteurs du commerce existant, mais surtout comme des créateurs de trafic, et, à l'appui de

cette thèse, je citerai une fois encore le major Darwin constatant que le commerce indien a progressé par des bonds formidables, intimement liés à la mise en exploitation des sections de voie ferrée.

Une observation se présente naturellement à l'esprit : pourquoi des chemins de fer, d'une construction et d'une exploitation extrêmement dispendieuses, alors que suffiraient des routes soigneusement entretenues ? La constante expérience des pays africains a démontré l'erreur de ce point de vue. A l'usage, les routes se trouvent au total plus onéreuses que les chemins de fer, en considération de leur infériorité de rendement : ou bien ces routes ont une infrastructure solidement établie comme les voies ferrées, et leur établissement est presque aussi coûteux, ou bien elles sont trop légèrement construites et les pluies tropicales ont vite fait de les mettre hors d'emploi. Il en est un peu de cela comme de la chaussure, où la meilleure économie est de ne pas se laisser prendre à l'appât du bon marché.

Si l'on ajoute la rareté des animaux de trait en ces pays, la cherté de la main-d'œuvre et la lenteur des charrois, on s'aperçoit que tout l'avantage est aux voies ferrées économiques. Et nous avons de ce principe une démonstration toute récente dans les conclusions du capitaine Salesses, dont les beaux travaux sur les voies de pénétration à travers les pays tropicaux ont eu pour conclusion, à la suite d'une mission d'études relatives à la création d'une route de la côte de Guinée au Niger, l'adoption d'une voie ferrée dont on est en train d'étudier sur place le tracé.

L'absence des animaux de trait, en dehors des pays musulmans où l'on utilise le chameau, est une des causes du retard de la civilisation africaine, et il en sera de même tant que la science demeurera impuissante contre les ravages de la mouche tsé-sé, qui décime les bœufs et les mulets dans une infinité de régions, et contre ceux de la peste bovine qui a presque anéanti l'immense stock de bétail de l'Afrique du Sud, où, jusqu'à la création des chemins de fer, tous les transports se faisaient sur des chariots de neuf ou dix paires de bœufs.

Fort heureusement, Madagascar échappe jusqu'à présent à ce terrible fléau. Le bétail y a prospéré de tout temps, et les chevaux ainsi que les mulets y trouvent un climat qui paraît leur être assez favorable. L'espèce chevaline est, en effet, d'importation récente dans ce pays où, lors de la conquête, les Malgaches professaient pour ces nobles quadrupèdes une vénération qu'ils traduisaient en leur prodiguant le titre de « rha-mulet », formule de politesse qui veut dire « Monsieur le Mulet ».

Les difficultés que l'on rencontre dans la construction des chemins de fer africains sont fort nombreuses, en dehors des dénivellations formidables qu'il faut, comme on dit en langue technique, « racheter » pour franchir le rempart naturel de la grande forteresse africaine. Je les énumère sans m'y arrêter, n'ayant pas de compétence pour en parler longuement : ce sont les sables des régions désertiques ; ce sont les rocs impénétrables, comme ceux devant lesquels se brisent en ce moment les efforts des constructeurs du chemin de fer de l'Ouganda ; ce sont aussi les immenses forêts vierges aux végétations inaccessibles, où règne une humidité si désastreuse pour tous les ouvrages en bois que l'emploi des traverses de fer y est indispensable, comme d'ailleurs c'est le cas dans les autres régions tropicales, où les termites dévorent rapidement les traverses ligneuses, même injectées. Mais la traverse métallique elle-même se trouve en difficulté sur certains terrains, comme on en rencontre parfois, qui renferment du sel dont l'action chimique leur est contraire.

L'un des plus terribles obstacles, c'est l'insalubrité du sol, dont la nuisance se montre particulièrement funeste là où il est fraîchement bouleversé. C'est aussi la précarité de la main-d'œuvre, décimée par ce terrible fléau qui a fait de si terribles ravages dans notre vaillant corps expéditionnaire à Madagascar. Nous en gardons tous le souvenir attristé.

L'exploitation elle-même soulève plus d'un problème difficile à résoudre, notamment la rareté de l'eau dans certaines régions, et l'on cite telle ou telle des nouvelles compagnies anglaises qui brûle la plus grande partie de son charbon pour transporter les tonnes d'eau indispensables au service en des contrées où jamais il ne pleut, et où le forage des puits présente des difficultés insurmontables. L'exemple des citernes d'Aden n'est-il pas là pour faire réfléchir tous ceux qui ont contemplé ce travail, prodigieux réalisé au prix des plus lourds sacrifices en vue de recueillir l'eau du ciel... que la splendeur d'une pareille hospitalité ne décide pourtant jamais à descendre en ce château d'eau ?

Comment triompher de difficultés aussi nombreuses et aussi redoutables?

Le colonel Thys — qui a réalisé dans cet ordre d'idées l'entreprise la plus grandiose par l'importance de son rôle, sinon par la longueur de son tracé, et la plus merveilleuse par le spectacle de la nature terrassée sous l'effort implacable d'une volonté d'homme, ouvrant pierre à pierre une brèche dans son rempart inviolé, — le colonel Thys faisait remarquer naguère, en rappelant tous les tâtonnements par lesquels il avait passé pour mener son œuvre à bonne fin, combien il serait utile d'élaborer un traité de la construction des chemins de fer coloniaux, « En attendant, ajoutait-il, on a déjà quelques règles certaines, et celle dont on doit se convaincre avant toutes choses, c'est qu'il vaut mieux dans les pays primitifs avoir un grand nombre de voies ferrées imparfaites et improvisées qu'un nombre restreint de kilomètres construits à loisir et en perfection. »

Quel malheur qu'il ne nous ait pas été donné de profiter de ces leçons de l'expérience quand on a construit pour notre Algérie des voies ferrées sur le type des grands chemins de fer français.

Les chemins de fer africains sont de trois types ; ceux de l'Algérie et certains de ceux de la Tunisie ont la voie de 1^m, 44, comme les chemins de fer de la mère patrie. Dans la basse Égypte jusqu'à Louqsor, c'est la voie de 1^m, 50. En haute Égypte et dans toute l'Afrique du Sud, la voie est de 1^m, 07. Ce sera par conséquent celle du grand transafricain qui doit aller du Cap au Caire. Enfin, le chemin de fer du Congo a la voie de 0^m, 75, ainsi que diverses lignes anglaises, allemandes ou portugaises en construction. Quelques-unes même, comme le Beira Railway, je crois, n'ont que 0^m, 60 d'écartement.

Ici se pose la grave question des avantages et des inconvénients de la voie étroite. Son avantage le plus évident est la grande souplesse qui lui permet des courbes d'un rayon extrêmement court, se réduisant jusqu'à 50 mètres dans la ligne du Congo. Les conséquences de cette facilité d'évolution sont naturellement la brièveté du trajet et la simplification des travaux d'art dont le nombre et l'importance constituent les charges les plus lourdes d'une entreprise de ce genre. Une autre économie résulte du moindre poids des rails et d'un matériel infiniment moins coûteux que celui des lignes à voie large.

Quant aux inconvénients, ils résident surtout dans l'infériorité de la puissance de traction des locomotives, dont le poids est nécessairement proportionné aux dimensions en largeur de la voie et à la résistance des rails qui doivent les supporter : sur les voies de 60 à 75 centimètres, une locomotive ne peut guère

dépasser le poids de 20 tonnes, alors que les voies d'un mètre portent de vigoureuses machines de 35 tonnes, et que la moyenne sur nos voies françaises de 1^m, 44 est de 50 à 55 tonnes. C'est dire que les locomotives sur voies étroites, fort suffisantes à un trafic naissant, ne sauraient convenir dans un pays dont la production s'est développée comme cela doit normalement se produire par le fait même de la création d'un tel moyen de communication.

Pour le chemin de fer du Congo, qui est à voie de 75 centimètres, on a paré à cet inconvénient en établissant les infrastructures dans des conditions équivalentes à celles des grandes lignes et en y posant des rails lourds qui portent des machines de plus de 30 tonnes ; mais la locomotive d'exploitation courante pour marchandises est de 21 tonnes et demi. Les traverses métalliques, espacées de 0^m, 80, portent des rails de 21 kilos et demi au mètre. (C'est peu de chose auprès du rail Goliath, employé sur certaines lignes européennes, et qui pèse 54 kilos.) Il convient d'ailleurs d'observer que l'exploitation de cette ligne doit plus spécialement comporter un trafic important à la descente, puisqu'il s'agit surtout de fournir aux immenses richesses du Congo belge et du haut Congo français un débouché vers l'Europe.

La voie étroite a d'autre part, l'inconvénient d'exiger un transbordement coûteux et long au raccordement avec les autres lignes, étant donné que le type qui domine en Afrique, et qui paraît devoir être désormais adopté presque partout, est la voie de un mètre ou de 1^m,07. Constatation significative : c'est pour cette voie de un mètre que s'est déterminée la jeune industrie japonaise, qui est en train de s'avancer au premier rang de la civilisation.

Après avoir énuméré les motifs qui doivent déterminer la création d'un chemin de fer africain, les difficultés de construction et d'exploitation qu'il est exposé à rencontrer et les règles qui président à son établissement, il nous reste à examiner, avec la brièveté qui nous est imposée, les conditions financières dans lesquelles les différentes entreprises de ce genre realisées jusqu'à ce jour ont trouvé l'appui nécessaire à leur développement.

De ces diverses conditions, la plus favorable évidemment, la plus engageante pour les capitalistes, c'est la garantie de l'État, sous l'égide de laquelle sont nées et ont prospéré toutes nos grandes lignes de France, dont quelques-unes seulement viennent de rejeter comme désormais inutile cette tutelle qui fut si secourable à leur enfance. Ce système qui a donné lieu à de si fâcheux abus, notamment en Algérie, rencontre présentement chez nous, surtout dans le monde parlementaire, une opposition des plus vives, et c'est déplorable, car il n'y a pas à se dissimuler que nos chemins de fer coloniaux, destinés, selon l'expression du colonel Thys, plûtôt à créer progressivement le trafic qu'à en recueillir immédiatement le profit, ont besoin du concours momentané de l'État qui seul est, par la facilité de son crédit et par la continuité de ses intérêts généraux, en situation de faire des avances considérables à une entreprise dont le meilleur profit doit nécessairement lui revenir.

A défaut d'une intervention directe de l'État, la colonie doit, tout au moins, être autorisée à prêter l'appui de son propre crédit aux entreprises d'un intérêt public aussi évident ; mais encore faut-il que ladite colonie soit en état d'obtenir ce crédit. On sait quel succès vient de remporter sur ce terrain l'Indo-Chine, dont l'emprunt des chemins de fer a été couvert plus de cinquante fois ; mais certaines de nos colonies africaines, moins avancées dans la prospérité ou moins bien connues du public, ne trouveraient peut-être pas auprès de lui une aussi prompte faveur, et il serait désolant que l'État les

laissât dans un abandon qui constitue le plus désastreux de tous les régimes financiers.

L'opinion publique en France, comme partout je suppose, est nourrie de formules générales, mieux faites pour satisfaire au goût du moment que pour répondre à la réalité des choses. Et quand un de ces plats du jour disparaît de notre menu, c'est généralement pour être remplacé par quelque autre viande creuse. Présentement, la vérité à la mode dont on nous empiffre à chaque repas, c'est la supériorité de l'Anglo-Saxon qui, paraît-il, n'a qu'à se montrer sur un point quelconque du globe pour réduire à néant tous ses compétiteurs par la seule vertu de sa prodigieuse initiative individuelle. Eh bien ! il y là, sur un fond de vérité incontestable, une luxuriante efflorescence de légende, et ceux de nos concitoyens qui passent le temps à nous faire rougir de n'être jamais capables d'accomplir quoi que ce soit, notamment en matière de travaux publics, sans le secours du gouvernement, seraient assez surpris en apprenant comme quoi la plupart des grandes lignes africaines, dans les colonies et les protectorats de l'Angleterre, ont dû s'assurer, comme un point d'appui indispensable, le concours plus ou moins direct et plus ou moins étendu du crédit national.

C'est ainsi que les petites lignes à voie étroite concédées récemment en Égypte, comportent elles-mêmes une garantie de recette kilométrique, qui est au minimum de 36 £ ; que la ligne de l'Ouganda (Monbassa au lac Victoria Nyanza) est faite avec un capital de 75 millions de francs votés par le Parlement en 1895 ; que la ligne de Sierra-Leone tient ses capitaux d'un emprunt consenti à la colonie par les finances métropolitaines ; que le Cap a construit ses chemins de fer avec ses propres ressources sur un réseau de 4.000 kilomètres, et a subventionné tout le reste ; que le gouvernement de Natal a garanti un revenu de 3 p. 100 sur le capital de l'établissement de sa ligne de pénétration ; que le Bechuanaland-Railway, prolongement de la ligne du Cap à Kimberley jusqu'à Buluwayo, au centre de Chartered, a tiré ses subsides de cette grande compagnie qui, par les clauses d'une charte, est substituée à l'Angleterre dans les droits et les sacrifices afférents à la mise en valeur d'une grande partie du territoire africain ; qu'enfin, pour la continuation de cette ligne jusqu'au Tangaanyka, Cecil Rhodes est en train d'obtenir la garantie du gouvernement anglais pour un emprunt de 50 millions de francs (1).

Que ne peut l'initiative privée quand elle trouve une aussi large bienveillance dans l'initiative publique ?

Garantie métropolitaine, garantie de la colonie, subvention d'une compagnie à charte ou construction directe, c'est toujours l'action de l'État qui s'exerce, et, sauf erreur, il me semble que, tout au moins en Afrique, on ne s'est guère passé de cet appui tutélaire, — indispensable aux premiers pas d'une entreprise de chemins de fer, — si ce n'est quand se rencontraient sur place, visibles, incontestables, des richesses accumulées, comme les diamants du Cap, les champs d'or du Transvaal ou les gisements de phosphates de Gafsa, qui offraient aux capitaux un gage matériel aussi assuré que peut l'être une garantie déposée dans les coffres du Trésor.

Maintenant que j'ai passé en revue, avec une vélocité funeste à l'agrément du discours, les conditions générales en présence desquelles se trouvent placés les

(1) Dans une récente étude publiée par la *Quinzaine coloniale*, M. Chailley-Bert démontre qu'il en a été de même, sous une forme ou sous une autre, pour la plupart des chemins de fer anglais aux Indes.

Carte schématique des nouveaux chemins de fer africains.

chemins de fer africains, il me reste à parcourir les principaux itinéraires de cet immense réseau; mais l'impérieux horaire de cette conférenre m'oblige à mener d'un train fantastique ce voyage à la Jules Verne le long de ces voies récemment ouvertes, sur la plupart desquelles, pourtant, les convois les plus rapides cheminent avec une sage lenteur.

DU CAP AU CAIRE

La ligne du Cap au Caire est une conception grandiose, mais que longtemps encore il sera permis de considérer comme chimérique ; tel est même le sentiment de bien des gens en Angleterre, où, malgré tout le jingoïsme du moment, on ne ménage pas les critiques à M. Cecil Rhodes, notamment dans la *Pall Mall Gazette*, qui, récemment encore, démontrait comme quoi le voyage de Londres à l'Afrique du Sud et même à la Rhodesia ne serait pas beaucoup plus court par le Caire que par le Cap (6 jours de Londres au Caire, 6 du Caire à Karthoum, plus un minimum de 12 jours de Karthoum à Buluwayo, cela fait 24 jours, alors que les steamers de l'*Union* et de la *Castle Line*, mettent de 16 à 18 jours pour atteindre le Cap, d'où le chemin de fer mène à Buluwayo en 3 jours). Il ne faut donc compter, en fait de voyageurs européens, que sur une élite de sportsmen en quête de gros gibier, quelques représentants de maisons de commerce, et des colporteurs de bibles. Quant aux indigènes, ils n'useront de ce coûteux moyen de transport que dans des circonstances exceptionnelles ; et les marchands ambulants suivront les voies de communication primitives avec leur pacotille. Ainsi parle la *Pall Mall Gazette*, mais ses arguments ne nous paraissent guère supérieurs à ceux dont usent chez nous, contre nos grandes entreprises coloniales, les irréconciliables adversaires de l'expansion française, et ce serait un bien piètre patriotisme que de ramasser de pareilles armes contre nos rivaux d'outre-Manche.

Les critiques des mêmes journaux britanniques, et notamment du *Truth*, dont le directeur, M. Labouchère, est l'implacable ennemi de M. Cecil Rhodes, ont-elles plus de portée quand elles constatent qu'après plusieurs années de colonisation, et malgré la construction de diverses lignes de chemins de fer, le territoire de la grande compagnie à charte est aussi dépourvue d'immigrants de race blanche que les colonies françaises les moins favorisées ?

Trouverait-on en défaut sur ce point le piquant aphorisme de M. de Bismarck qui disait naguère : « La France a des colonies et pas de colons ; l'Allemagne a des colons et pas de colonies ; l'Angleterre seule a des colonies et des colons. » A vrai dire, tout cela est affaire de temps, et, quoi qu'en pense le *Truth*, les Anglais iront dans la Rhodesia comme déjà les Français se mettent en route pour le Tonkin et pour Madagascar ; Rome n'a pas été colonisée en un jour.

La première amorce du tronçon inférieur de la ligne du Cap au Caire (on dira quelque jour C. C. comme nous disons P.-L.-M.) a été entamée en 1859 ; on ne songeait pas alors à percer le continent africain de part en part. Il s'agissait seulement d'une petite ligne de quelques kilomètres, en un pays dont la richesse garantissait à l'entreprise une prospérité qui ne s'est pas démentie. Ainsi s'explique la création de cette ligne par une compagnie privée, qui d'ailleurs a été rachetée par la Colonie en 1872. De ce tronc partent des menues brindilles vers divers points des environs de la ville du Cap ; c'est

aussi de lui que naissent, sur le plateau, les grandes branches qui vont à Port-Élisabeth, Port Alfred, East London, puis à l'État Libre d'Orange et au Transvaal, d'où émerge l'importante ramification de Port-Natal. Le prix de revient de ces diverses lignes a varié de 40.000 à 140.000 francs par kilomètre.

Le prolongement du tronc central sur Kimberley, centre du pays des diamants, date de 1885; quatre ans plus tard, il atteignait Vryburg, au niveau des champs d'or transvaaliens, mais en deçà de la frontière du protectorat anglais, et ce fut seulement en 1892 que la ligne du Cap au Transvaal parvint à Prétoria, capital du pays de l'or, après avoir traversé Johannesburg, la grande cité industrielle, qui n'en est plus séparée que par un trajet de trois heures en train express.

Depuis le tour de force exécuté par la Bechuanaland-Railway Company, qui a improvisé en dix-huit mois les neuf cents kilomètres de chemin de fer de Vryburg à Buluwayo, on ne met plus que trois jours pour se rendre du Cap au centre du fief rhodésien, 2.296 kilomètres, en un pays d'aspect assez lugubre : après avoir gravi le seuil africain par des rampes qui parfois dépassent 3 p. 100. on s'éternise dans l'énorme désert pierreux du Karoo avant d'atteindre Kimberley, — le centre des possessions de la Compagnie des mines de diamant de Beers, — puis on longe respectueusement la frontière du Transvaal en passant à Mafeking, d'où s'élança vers une destinée lamentable le raid du fameux Jameson. Plus au Nord, cette frontière est formée par le Limpopo, que l'on suit un certain temps, et, après un interminable trajet dans les solitudes du Bechuanaland, on est enfin chez les Matabélés, et voilà Buluwayo, qui fut la capitale du sinistre roi nègre Lobengula, et qui est aujourd'hui la résidence de son successeur Cecil Rhodes, le Napoléon du Cap.

C'est de là que doit partir l'important tronçon de voie ferrée qu'il s'agit de pousser d'un seul bond jusqu'au lac Tanganyka ; ce serait à peu près 2.000 kilomètres à faire en ligne droite ; mais il en faut compter 2.500, vu la nécessité de contourner le territoire portugais, qui fait le long du Zambèze une pointe dans le territoire anglais jusqu'à Zumba.

Le rail ira rencontrer à Fort-Salisbury, centre minier d'avenir, la ligne à voie étroite qui monte du port de Beira, sis en territoire portugais et où l'influence anglaise est souveraine jusqu'à nouvel ordre.

Cette ligne est une conséquence de la création de la Compagnie de Mozambique, constituée en 1891, à la suite des démêlés anglo-portugais. Cette Compagnie à charte au capital de 25 millions, s'est fait concéder pour vingt-cinq ans l'administration et l'exploitation des territoires compris entre le Zambèze et le Sabi; une clause lui imposait la construction d'une voie ferrée du port de Beira jusqu'à la frontière anglaise. La Compagnie de Mozambique a traité, pour la réalisation de cet engagement, avec la Compagnie du Beira-Railway, et le chemin de fer s'avance aujourd'hui dans la Chartered vers Fort-Salisbury, après avoir traversé dans la province de Manica la région minière de Maciquece.

Bien singulière, cette ligne à voie de 60 centimètres, dont les wagons menus et coquets sont ornés d'une galerie, sur laquelle le voyageur se promène philosophiquement jusqu'au moment où quelque gibier de conséquence lui fait mettre la main à la carabine! les antilopes de toutes sortes foisonnent le long du trajet, et souvent on voit apparaître un seigneur de plus d'importance, buffle ou rhinocéros, parfois même Sa Majesté le lion, et dans ce cas, le train s'arrête pour lui faire honneur. Il n'y a pas moyen de s'ennuyer sur ce chemin de fer de Lions, si j'ose m'exprimer ainsi.

La tête de ligne était originairement à Fontesvilla sur le Pongwé, qu'on remontait en bateau à apeur; mais la création du Beira-Jonction a coupé court à la navigation sur cette rivière, agrémentée par les ébats de l'hippopotame qui y fait mille tours avec le crocodile son compère, comme ma commère la carpe avec le brochet de la fable.

Le projet de Cecil Rhodes, dit le *Mouvement géographique* du 12 février 1899, est de construire d'abord une ligne vers le N.-E. jusqu'à Gwelo, à 160 kilomètres de Fort-Salisbury. Au delà de Gwelo, la ligne décrirait une courbe pour courir ensuite droit au Nord dans la vallée de la Sanyati, jusqu'aux gorges de Kariba, au delà desquelles elle passerait le Zambèze. Du fleuve au Tanganyka le chemin de fer traverserait le pays entre les lacs Bangwelo et Nyassa. La longueur totale de l'extension projetée au delà de Buluwayo serait de 1.450 kilomètres.

Il est à remarquer que la ligne de Beira à Fort-Salisbury offrira à la construction du nouveau chemin de fer le secours d'une voie de communication directe avec la côte, qui sera comme un puits d'aération percé vers l'immense galerie que l'on se prépare à creuser d'un bout à l'autre de l'Afrique, et dont la base de ravitaillement se trouvera de la sorte reportée à 2.500 kilomètres au-dessus du point de départ (1).

Au sortir du lac Tanganyka, le voyageur du Cap au Caire trouvera (dans combien d'années ?) un train qui le conduira soit au lac Victoria Nyanza, soit plus vraisemblablement au lac Albert-Édouard, à condition toutefois que Cecil Rhodes ou ses continuateurs parviennent à surmonter deux obstacles également graves quoique de nature différente.

Le premier est de l'ordre politique : c'est l'absence de territoire britannique dans la région qui sépare le Tanganyka de l'Albert-Édouard, attendu que l'Est africain allemand et l'État indépendant du Congo se juxtaposent entre les deux lacs, sans laisser à l'Angleterre le plus petit espace où poser les traverses de ses rails. Ce fut vainement en effet qu'elle tenta, en 1884, d'obtenir du Congo belge une bande de terrain pour le passage de son télégraphe et de son chemin de fer transafricain ; la France et l'Allemagne opposèrent à cette tentative le veto le

(1) Quant à la ligne télégraphique projetée, voici, d'après le *Mouvement géographique* du 12 février 1899, les derniers renseignements fournis :

« C'est l'*African Transcontinental Telegraph Company*, dont M. Cecil Rhodes est le fondateur et le principal actionnaire, qui a entrepris la pose des 4.384 kilomètres de fils télégraphiques destinés à relier Salisbury, capitale de la Rhodesia, à Fachoda et à compléter ainsi le système télégraphique entre le Cap et la Méditerranée.

» L'Égypte poussera sa ligne jusqu'à Fachoda ; la colonie du Cap a construit la sienne jusqu'à Mafeking; entre ces deux points extrêmes est la section qui incombe à la *Chartered Company* et qui parcourt toute l'étendue de ses territoires; le reste, ainsi qu'il est dit plus haut, sera construit par la *Transcontinental Company*. La ligne entière, entre le Cap et Alexandrie, aura un développement de 10.500 kilomètres, se décomposant comme suit : 1.400 pour la section du Cap à Mafeking, 3.363 pour celle de l'Égypte prolongée jusqu'à Fachoda, et 5.631 pour la partie incombant à la *Chartered Company* et à la *Transcontinental Company*.

» A l'heure actuelle, la ligne est déjà achevée et exploitée entre Salisbury et Karonga. Un télégramme lancé l'autre jour à Karonga est arrivé au Cap en trois heures.

» Les stations principales au nord de Salisbury seront Tete, dans la Zambésie; Blantyre, capitale du Nyassaland; Karonga, à l'extrémité septentrionale du lac Nyassa; Abercorn, au sud du Tanganyka; Pamlilo, à la rive occidentale du lac, près de son extrémité méridionale; Towa, terminus de la ligne télégraphique Nyangwe-Boma; Uvira, près de l'extrémité septentrionale du Tanganyka; Fort-George, à la rive nord-ouest du lac Albert-Édouard; deux stations non encore fixées au sud et au nord du lac Albert, puis à Lado, à l'embouchure de la Sobat.

» Des embranchements seront construits de Uvira (lac Tanganyka) à Munza (lac Victoria Nyanza); de Fort-George (lac Albert-Édouard) aux stations de l'Ouganda, de Fort-George aux Stanley Falls. On croit que la ligne sera complètement terminée dans trois ans. La section entre Karonga et Abercorn et celle reliant Abercorn et Pamlilo ont été étudiées. »

plus formel, et, s'il y a des raisons pour que la France aujourd'hui plus que jamais conserve cette attitude, il n'y en a pas d'apparente, malgré les bruits d'entente anglo-allemande que l'on répand à plaisir, pour que le Kaiser offre bénévolement à ses rivaux de la grande compétition Coloniale une hospitalité dont le prix ne se paye pas toujours en bons procédés.

Il est vrai que M. Rhodes, dans ses négociations avec le roi des Belges, invoque le caractère international de la ligne du Cap au Caire; c'est, dit-il, une entreprise d'industrie privée, qui sera nécessairement soumise aux lois des pays qu'elle traverse... Il le faudra bien, mais ces lois ont parfois des exigences dont s'indignera vite le libéralisme anglais, qui considère comme intangible sa liberté d'attenter à la liberté des autres.

C'est encore, c'est toujours la doctrine de la porte ouverte qui est en jeu dans cette affaire ; il faut que la porte s'ouvre devant les marchandises de l'Anglais, mais aussi devant les chemins de fer qui amènent, avec ces marchandises, la domination anglaise; à défaut de porte on ouvre un tunnel. Nous sommes anxieux de voir quel accueil la diplomatie européenne réserve à cette doctrine du « tunnel ouvert » (1).

L'autre obstacle est de l'ordre physique; je n'en parle que par ouï-dire, ayant manqué de loisirs pour aller me promener dans les régions montagneuses qui forment le nœud africain, au centre de la région des Grands Lacs, d'où partent les deux plus grands fleuves du continent noir.

D'après les explorateurs qui possèdent des données sur ces contrées montagneuses, il y aurait, au cours du tracé projeté, des altitudes neigeuses infranchissables à une voie ferrée, et même à une ligne télégraphique : la grande ligne transafricaine, qui forme dans le projet initial un ensemble combiné de voies ferrées, fluviales et lacustres, devrait donc comporter, dirait-on, un élément de plus... qui serait l'aérostation. Il semblerait qu'à l'instar de l'Anglais qui avait pris un mot pour un autre, — selon les désopilantes *Impressions de voyage* de Dumas père, — M. Cecil Rhodes ait confondu dans les dialectes du pays noir les mots *wagen* et *vogel*, quand il a demandé aux naturels si un wagon pourrait passer là où l'oiseau lui-même s'élève rarement.

Pour se faire une idée des difficultés que ces contrées opposent à la création d'une voie ferrée, il suffit de s'enquérir des déboires que rencontrent, à mesure qu'ils s'avancent dans la région des lacs, les constructeurs du chemin de fer que

(1) Un télégramme de Berlin au journal *le Matin*, en date du 12 mars, fournit sur ce point les informations que voici :

« Dans l'après-midi de samedi, M. Rhodes s'est rendu au Reichstag et a assisté à la séance de la tribune diplomatique. On discutait le budget des Colonies. Le comte Stolberg appela l'attention de l'assemblée sur les négociations actuelles en cours avec des capitalistes étrangers et auxquelles était mêlé le nom de M. Rhodes. M. de Buckha, directeur des Colonies, avait, au cours de la séance précédente, informé l'Assemblée qu'aucun droit de souveraineté territoriale ne serait accordé à des compagnies étrangères dans les colonies allemandes.

Le comte Stolberg entendait comprendre que cette déclaration s'appliquait aussi aux négociations sus-mentionnées. On ne voyait pas d'objections à ce que le capital étranger coopérât dans les colonies avec le capital allemand, pourvu que les compagnies fussent allemandes, aient un personnel allemand, et fussent soumises au contrôle des autorités allemandes.

» Le directeur des Colonies répondit qu'il ne pouvait donner aucune information sur des négociations qui n'étaient pas encore terminées, mais qu'il assurait d'ores et déjà que la construction des chemins de fer sur le territoire allemand n'aurait lieu que si les intérêts allemands étaient garantis dans la mesure la plus large et dans tous les détails.

» M. Hasse, national libéral, déclara qu'il lui était impossible de ne pas confesser que la présence en Allemagne d'un homme dont le nom était associé à des entreprises, qui ne pouvaient certainement pas être appelées amicales, excitait certaines appréhensions. Toutefois, laissant de côté toute question de personne, les nationaux libéraux étaient, dit-il, néanmoins persuadés que l'on sauvegarderait les intérêts allemands qui étaient en jeu. »

l'Angleterre s'efforce à grands frais de pousser de Mombassa vers l'Ouganda et l'Unyoro, par le nord du lac Victoria Nyanza.

Quant à l'entreprise allemande, qui se propose de mener une voie ferrée de Dar-Es-Salam (en face de Zanzibar) à Udjidji sur le lac Tanganyka, avec embranchement par Tabora vers le lac Victoria, son destin ne paraît guère plus fortuné (1). L'autre projet allemand, du port de Tanga à Corogwé, n'a pas été poussé au delà de Muhesa, à 43 kilomètres de la côte.

Quand il aura franchi les obstacles politiques et orographiques dont je viens de parler, Cecil Rhodes trouvera la route libre, car au nord du lac Albert-Édouard, les communications par le Nil sont assurées jusqu'à Kartoum, et conséquemment, — peu de chose étant à faire pour rendre facile la traversée de la sixième cataracte, — jusqu'à Berber, où parviendra le chemin de fer qui atteint même actuellement jusqu'à l'Atbara. Une ligne droite, tendue de Korosko à Abou-Hamed, comme la corde de l'arc immense que décrit le Nil dans la région des Cataractes (deuxième, troisième, quatrième et cinquième), établit la communication directe et facile jusqu'en aval de la première, dont le transbordement est d'ailleurs assuré depuis longtemps par un tronçon de voie ferrée, celui de Ouadi-Alfa.

A partir de Louqsor, au nord d'Assouan, on trouve le chemin de fer à voie de $1^{m},50$, alors que tout le reste de la ligne C.-C. est à $1^{m},07$, mais on est en train de poser un troisième rail entre Assouan et Louqsor.

Il convient de mentionner ici le projet anglais du chemin de fer de Berber à Souakim, qui aurait le double intérêt de fournir aux riches produits du Soudan un débouché important sur la mer Rouge et d'assurer à l'Angleterre une voie de communication accélérée, notamment pour ses envois de troupes vers les Indes, dans le cas où le canal de Suez viendrait à être obstrué. La dépense de cette ligne, qui aurait 300 milles, est évaluée à 750.000 francs.

J'en aurai fini avec la côte orientale quand je vous aurai dit quelques mots du railway de Lourenço-Marquès (Delagoa-Bay) à Prétoria, capitale du Transvaal, à quoi se rattache une des plus graves questions politiques de l'Afrique, à laquelle s'intéressent quelques-unes des grandes nations européennes, et, plus ardemment que toute autre, l'Angleterre, véhémentement désireuse de mettre la main sur cette baie, — la plus belle de l'océan indien, — et sur un chemin de fer en passe de ruiner les lignes anglaises qui relient le Transvaal à Natal et au Cap, — Lourenço-Marquès étant à 637 kilomètres de Johannesburg, alors que Capetown en est à 1632, et Natal à 769.

Si l'on considère en outre que le Transvaal est en train de devenir un des grands producteurs de charbon du monde, et qu'une de ses principales régions minières est située au voisinage de la ligne de Lourenço, on s'explique l'empressement que montre l'Angleterre sur tout ce qui touche Delagoa-Bay, et la résistance que les autres nations coloniales de l'Europe ont toute raison de lui opposer.

Le Portugal, à qui appartient Delagoa-Bay, est depuis longtemps en procès avec les ayants droit du concessionnaire de la ligne de Lourenço, feu Mac Murdo, citoyen américain, au nom duquel interviennent les États-Unis et

(1) Dans les négociations qu'il vient d'entamer avec le gouvernement allemand, M. Cecil Rhodes offre de faire passer son Transafricain par cette ligne Tabora-Victoria, dont le tracé est mieux fait que tout autre pour séduire le kaiser Guillaume. Il a proposé aussi le prolongement jusqu'à Buluwayo de la ligne Swakop-Windhock, dont il sera question plus loin.

l'Angleterre. Commandée en 1877, cette ligne fut livrée par le constructeur dans des conditions de malfaçon si désastreuses que presque tout fut à refaire, et qu'elle put être ouverte à la circulation seulement en 1895. Un arbitrage tenu à Berne, et dont les conclusions sont fort prochaines, établira le chiffre de l'indemnité que le gouvernement portugais devra verser aux héritiers de Mac-Murdo, en représentation des portions utilisables du travail effectué par lui.

Il est à souhaiter, dans l'intérêt de l'équilibre africain, que le Portugal se procure la somme nécessaire à cette échéance, sans en être réduit à la cession directe ou indirecte du plus beau joyau de son domaine colonial, et, je suis heureux de l'ajouter, on a quelques raisons de penser qu'une pareille catastrophe sera évitée et que les Portugais échapperont à l'humiliation de voir leur souverain aimé porter les diamants de sa couronne au Mont-de-Piété britannique.

Les Portugais ont d'ailleurs, malgré l'extrême embarras de leurs finances, mis en mouvement diverses entreprises de chemins de fer africains, qu'il ne m'est possible que de vous citer très rapidement. Ce sont principalement, au Mozambique, la ligne de Quilimane au lac Nyassa, par la rivière Shiré, Ruo et Blantyre, ville principale d'une contrée pleine de ressources ; puis la ligne de Beira à Tête (sur le Zambèze), centre de charbonnages que l'on dit appelés à un grand avenir ; puis dans l'Angola la ligne de Saint-Paul de Loanda à Ambaka, qui doit être prolongée jusqu'au Kouango, affluent du Kassai, et celle de Mossamédès à Uilla. Sur la même côte les Allemands ont construit une ligne entre Windhock (Damaraland) et l'embouchure de la rivière Swakop, en face de Walfish Bay, possession anglaise dont ils détournent le commerce — (autre question anglo-germanique ; le bruit court, il court, il court, qu'elle serait en voie de solution). On établit également une ligne de pénétration dans le Namaqualand entre Angra-Pequema et Bethany (1).

En dehors des deux importantes amorces de son grand Transcontinental africain du Cap au Caire et du vaste réseau sud-africain qui se développe à l'extrémité inférieure de cet axe, l'Angleterre poursuit activement la création de voies ferrées dans ses différentes colonies d'Afrique. Nous avons dit un mot du chemin de fer à révélations de l'Ouganda, et de ses difficultés ; il n'en va pas de même de la ligne de Sierra-Leone, qui menace de nous gagner de vitesse au Fouta-Djalon ; elle atteint déjà Songo et se dirige sur Rotofuno, en même temps qu'à la Côte d'Or s'avance la voie d'Akra à Coumassie (sans parler du petit chemin de fer des mines d'or de Takwa) et qu'au Lagos la ligne de pénétration de l'hinterland a dépassé Abiokuta et pointe sur Ibadan.

(1) La création de cette ligne a été résolue avec une promptitude où apparaît un esprit de décision, dont il convient de placer l'exemple sous les yeux de nos gouvernants.

Voici comment on travaille aux Colonies allemandes, d'après la *Quinzaine coloniale* du 25 septembre 1897 :

« Il y a quelque temps, l'*Office colonial de Berlin* (section des Affaires étrangères) apprenait que la peste bovine avait décimé les troupeaux de la colonie du Sud-Ouest africain et réduit toute une population à la misère. Plus de transports, plus de travail, plus de quoi manger.

» L'*Office des Colonies*, ou plutôt son éminent directeur, M. de Richthofen, pensa aussitôt à construire un chemin de fer : ce serait tout de suite du travail, des secours à une population affamée, et, pour un avenir prochain, un moyen efficace de transport. Mais à une condition : qu'on se mît tout de suite à l'œuvre. L'empereur était en Norvège : on le consulta par dépêche, il donna son assentiment. On avait besoin de l'autorisation du ministère des Affaires étrangères, il la donna séance tenante. Puis il fallut s'adresser au ministère de la Guerre pour obtenir des rails, des ingénieurs, des contremaîtres, le tout fourni par les régiments de chemin de fer. Le ministère de la Guerre accorda tout ce qu'on voulut.

» Si bien que vingt jours exactement après la nouvelle reçue de la peste bovine, s'embarquaient à Hambourg le personnel et le matériel, destinés, dans la mesure du possible, à y parer. »

LE CHEMIN DE FER DU CONGO

Par un phénomène d'enfantement qui tient un peu du prodige, il se trouve que la plus gigantesque création coloniale qui soit au monde est née d'une des plus petites nations européennes, territorialement parlant : c'est la Belgique qui a donné le jour à l'État indépendant du Congo, communément appelé Congo belge, et c'est elle qui, au prix de sacrifices héroïques, a nourri les premières années de ce rejeton au développement si rapide, qui la payera largement de ses peines dès que sera terminée son éducation commerciale.

C'est dans le sol généreux de la Flandre que se sont développées les racines de cet arbre immense, qui pousse jusqu'auprès de cet arbre immense, qui pousse jusqu'auprès du Nil, du Zambèse et du lac Tchad ses ramures chargées de sève précieuse, — et dont une des branches les plus vivaces, celle du haut Oubanghi, est en notre possession, je le constate avec une satisfaction dont la légitimité ne sera contestée aujourd'hui par personne.

A la base du tronc de cette gigantesque arborescence, un étranglement fatal, le resserrement du fleuve se précipitant du haut du grand seuil africain dans les gorges qui l'obstruent à la sortie du Stanley-Pool, semblait, en entravant la circulation entre les branches et les racines, opposer un obstacle infranchissable à cette activité des échanges qui est le principe essentiel de toute vitalité supérieure, et l'opération indispensable pour remédier à ce vice de conformation paraissait être au-dessus des forces humaines, quand apparut en Afrique un de ces hommes dont l'industrieuse audace ne craint pas de s'attaquer à l'œuvre de la Nature : il a bouleversé le roc et fait passer la vie dans un pays de mort.

Cet homme, c'est le colonel Thys, le créateur du chemin de fer du Congo, le promoteur de toutes les entreprises agricoles et commerciales, qui coopèrent avec une si merveilleuse promptitude à la mise en valeur de l'immense domaine congolais.

Franchir, sur une voie ferrée de 388 kilomètres, le seuil du rempart séculaire derrière lequel sommeillait l'antique fleuve Congo, telle est l'entreprise que le colonel Thys a menée à bien en huit années avec un capital de 30 millions en actions et 35 millions en obligations, dont 10 ont été souscrits par le roi des Belges.

Et au prix de quelles difficultés originelles, surmontées par quels prodiges d'énergie et de ténacité ? On s'en rend compte en constatant que le prix de revient du kilomètre courant a été de 240.000 francs dans les premières années, pour descendre progressivement jusqu'à 100.000. Il est vrai que la nature des roches rencontrées dans la première section justifie dans une certaine mesure cet écart, qui, pour le reste, est attribuable à l'inexpérience du début, à l'insalubrité du sol et surtout à la rareté initiale de la main-d'œuvre locale, à laquelle on a dû suppléer longtemps par des embauchages de Soudanais, d'Haoussas et de coolies chinois, jusqu'au moment où le recrutement régional, mis en confiance, s'est trouvé en état de pourvoir à la demande des chantiers, qui ont utilisé jusqu'à 3.000 travailleurs, hélas décimés par les maléfices d'un sol dont les blessures distillent avec le sang de cette terre tropicale les microbes les plus funestes pour celui qui l'a répandu.

A une école aussi rude et aussi persévérante, l'art de la construction coloniale, notamment en ce qui touche à l'hygiène et au développement de la

main-d'œuvre aussi bien qu'aux procédés techniques, devait nécessairement réaliser des progrès considérables, qui se sont manifestés dans cet abaissement si marqué du prix de revient et dont bénéficieront les nouvelles entreprises de chemins de fer africains.

C'est ainsi que l'avancement des travaux, qui a été de 19 kilomètres en 1892 et de 22 en 1893, s'est élevé progressivement jusqu'au chiffre de 117 dans le cours de la dernière année, et de plus d'une trentaine dans les trois derniers mois. Les altitudes maxima rencontrées entre Matadi (le port du bas Congo jusqu'où remontent les navires) et le Stanley-Pool au bord duquel est le point terminus, sont le col de Zole à 480 mètres et le Sona-Kongo à 706 mètres. Un tracé ingénieux a évité le plus possible les travaux d'art, qui se limitent à 150 ponts de 4 à 100 mètres d'ouverture. Le rail est en acier de $21^{kil},500$ au mètre courant, avec traverses également en acier, espacées de $0^{m},90$.

Ainsi fut créé ce chemin de fer, qui servira de modèle à tous les autres, malgré l'écart, inévitable dans les calculs d'une entreprise aussi nouvelle, entre les sacrifices réalisés et le devis initial, qui n'évaluait pas le kilomètre à plus de 40.000 francs. Il est vrai de dire que si les prévisions de la dépense ont été considérablement dépassées, celles de la recette ne le sont pas moins, attendu que le trafic de la ligne entièrement ouverte à l'exploitation durant le premier semestre a été en s'élevant de 731.000 à 985.000 francs (septembre 1898), alors que la recette en prévision était calculée sur un chiffre de 2 millions et demi pour l'année entière.

Aussi bien, c'était une opération exceptionnellement intéressante que celle qui procurait à un réseau de 18.000 kilomètres de voies fluviales naturelles une embouchure de 400 kilomètres de voie ferrée, — robinet solide, large et bien réglé, pour l'écoulement des richesses que l'Afrique centrale retenait depuis si longtemps enfouies dans ses ténèbres.

Il y a sur la ligne du Congo 8 trains de marchandises par jour et 3 trains de voyageurs par semaine ; le prix du billet en première classe est de 485 fr. 50. Le tarif des marchandises est 98 francs les 100 kilogrammes avec réduction de 40 p. 100 pour les matériaux destinés à la construction, à la navigation et à l'industrie des transports par voie de terre ; à la descente il est de 41 francs pour les 100 kilogrammes de caoutchouc, et de 1.000 francs pour la tonne courante. C'est assurément un prix élevé par rapport à nos tarifs européens ; mais, outre qu'il assure une rapidité, une régularité et une puissance de transport qui feraient absolument défaut à dos d'homme, il présente une économie de plus d'un tiers sur le coût habituel de l'ancien procédé, d'ailleurs tout à fait indigne d'une nation riche et civilisée.

VERS LE NIGER

De semblables considérations humanitaires et économiques, jointes à des raisons de l'ordre politique le plus impérieux, nous pressent de procéder sans retard à la création des voies de communication rapides, faute desquelles nos colonies africaines croupiraient dans une stagnation aussi ruineuse que démoralisante.

Il est juste de reconnaître que, sur ce point, l'activité des initiatives individuelles n'est pas, chez nous, quoi que l'on prétende, sensiblement inférieure à celle de nos voisins ; de tous les points de la côte orientale où nous avons des possessions, nos explorateurs se sont élancés à la recherche des trésors

enfermés dans les régions mystérieuses du Centre africain, et la plupart de ceux qui en sont revenus rapportaient avec eux quelque projet de voie ferrée, plus ou moins facile à réaliser et plus ou moins avantageux à exploiter.

Leur défaut n'est point la rareté ; on pourrait même dire qu'ils sont trop, — dont les tracés s'entre-choquent, dont les intérêts se contrecarrent et dont les moteurs s'entre-dévorent.

De tant de forces contradictoires en présence, il se dégage néanmoins certaines résultantes qui marquent l'orientation des intérêts les plus généraux. Ce sont les seules préoccupations dont puisse s'inspirer une étude comme celle-ci ; je regrette seulement de ne pouvoir m'y arrêter que d'une façon aussi brève.

En dehors de notre réseau algérien-tunisien, sur lequel je reviendrai tout à l'heure en quelques mots, notre premier chemin de fer africain, à l'ancienneté, est celui de Saint-Louis à Dakar, construit de 1882 à 1885, en vue de donner au fleuve Sénégal, dont l'estuaire est incommodé par une barre redoutable, un accès facile et rapide vers l'excellent port de Dakar ; malheureusement l'élévation des tarifs a fermé cette porte au trafic sénégalais qui s'entête dans l'ancienne route, malgré les inconvénients, et cette entreprise, qui n'a guère tiré profit de la région de Cayor le long de laquelle elle chemine, vivote à l'instar de diverses compagnies algériennes, dans une médiocrité... dorée par le précieux enveloppement de la garantie d'intérêt.

Plus douloureux encore est le roman du chemin de fer de Kayes à Bamako dont l'idée première, excellemment formulée par Faidherbe en 1866, était fort judicieuse : 500 kilomètres de voie ferrée à poser pour relier le cours moyen du Sénégal, obstrué jusqu'à Kita au cours moyen du Niger, non loin de Tombouctou, et pour drainer dans nos ports l'immense trafic du bassin tant convoité de ce fleuve, dont la navigabilité est intercepté à son tiers moyen sur un très grand espace au-dessus de Boussa... Par le rapport existant entre la longueur de la voie fluviale disponible et celle de la voie ferrée à construire, l'idée était aussi heureuse que celle qui a présidé à la conception du chemin de fer du Congo, mais il faut bien reconnaître que l'exécution en a été conduite avec infiniment moins de sagesse.

La première partie, qui devait parer aux difficultés de la navigation du Sénégal entre Kayes et Bafoulabé, a, par suite des conditions difficiles dans lesquelles furent obtenus du Parlement les crédits nécessaires à sa construction, donné lieu à des contrats passés avec précipitation, et dont la réalisation laissa plus encore à désirer. Entreprise en 1882, cette ligne fut terminée seulement en 1890, mais elle présentait des malfaçons si gravement rédhibitoires qu'il fallut la reconstruire presque en entier. Le tracé fut modifié, et son prolongement vers le Niger sérieusement étudié.

Après des tâtonnements successifs pour la fixation de la largeur de la voie, qui fut de un mètre dans certaines parties, de $0^m,60$ dans d'autres et enfin de $0^m,50$ sur un espace de quelques kilomètres, on s'est finalement arrêté à la voie de un mètre ; on a construit des ponts solides et durables, dont un de 400 mètres sur le Bafing, principale racine du Sénégal, et la voie dépasse aujourd'hui Dioudéba, se dirigeant lentement, mais sûrement vers le haut Niger qu'elle atteindra entre Bamako et Tombouctou, à Tulimandio, qui, sis en aval d'un des principaux chapelets de rapides, est en train de devenir l'un de nos meilleurs ports du Niger. Un autre embranchement piquera sur l'autre bief navigable, en amont de ce barrage.

A la suite de tant de fautes et d'hésitations, l'opération est maintenant assurée

par les soins du génie militaire entre les mains duquel elle est placée, après avoir passé par le service de l'artillerie de marine, et les crédits nécessaires à son achèvement sont alloués par une convention récente entre l'État et la colonie du Soudan qui contribuera pour moitié aux frais, jusqu'à concurrence de 12 millions.

Il ne faut pas s'indigner, ni même s'étonner outre mesure, de ces écoles par lesquelles ont passé, dans leurs premiers ans, la plupart des entreprises de chemins de fer africains, comme l'attestent les terribles déceptions du début au Congo belge, le décourageant échec des premières tentatives allemandes vers le lac Victoria Nyanza, la crise présente de la ligne anglaise de Mombassa et le cas du chemin de fer de Delagoa-Bay au Transvaal, qui a dû être reconstruite presque entièrement par suite de malfaçons tout aussi graves que celles de notre ligne sénégalaise. Nous avons déjà dit comme quoi c'est là-dessus que porte le procès actuellement soumis à l'arbitrage de Berne.

Quand on réussit dans les entreprises de cet ordre, c'est au prix d'une inlassable ténacité, et sous la condition de ne pas se laisser dérouter par les surprises de ces terrains difficiles, où les premiers pas sont presque toujours des faux pas. Il ne serait même pas nécessaire d'aller chercher bien loin de nous les exemples destinés à raffermir une confiance ébranlée par les déceptions de la première heure... mais qui se souvient encore des déboires incessants dont furent marqués les débuts d'une de nos voies ferrées les plus parisiennes, — j'ai nommé le funiculaire de Belleville, qui a pourtant fini par déjouer la critique, trop longtemps justifiée, des revues de fin d'année ?

En dehors de la conception Faidherbe, dont le développement se poursuit avec une sage lenteur, on pousse activement l'étude d'une série de projets relatifs à la mise en communication du Niger avec nos ports de la côte occidentale.

Le plus important de ces tracés, et le plus favorablement accueilli jusqu'à présent, c'est le plan du capitaine Salesses. Cet officier s'est voué avec autant d'énergie que de compétence à l'étude des chemins de fer africains, et, sous l'ardent patronage de notre éminent gouverneur de la Guinée, M. Ballay, il conduit en ce moment la mission d'études du projet destiné à relier au haut Niger, navigable en amont de Kouroussa, le port, chaque jour plus important de Konakri, qui est en train de disputer à Sierra-Leone le trafic du Fouta-Djalon, et qui l'emportera sans aucun doute, si la ligne Konakry-Kouroussa ne se laisse pas devancer par celle de Freetown à Songo.

Un autre projet, étudié en ce moment par la mission du capitaine Houdaille, recherche les communications possibles entre la Côte d'Ivoire et le Niger ; deux solutions sont en présence : un tracé de Grand-Bassam à Kong ; et un autre de Grand-Bassam au Bagwé, sous affluent du Niger, par Grand-Lahou et la vallée de la Bandama.

Enfin la puissante maison Mante et Borelli, de Marseille, revendique la concession au Dahomey d'une ligne de 0^{m}, 60 allant de Kotonou à Carnotville par Abomey, avec l'arrière-pensée éventuelle de la prolonger jusqu'au grand fleuve, en même temps qu'une mission du génie, sous les ordres du commandant Guyon, étudie un tracé qui en suivant la vallée de l'Ouémé, et en passant par Abomey, Carnotville et Nikki, aboutirait à Madicalé, entre Say et Boussa.

Il importe aussi de mentionner d'intéressants projets qui tendent à mettre les côtes du Congo français en communication avec le grand fleuve dans la région navigable : le tracé Lechatellier, de Loango à Brazzaville par le Quilou et son affluent le Niari, et le tracé de Libreville à la Sangha.

LE TRANSSAHARIEN

Tandis que l'on rivalise de zèle sur la côte occidentale d'Afrique pour entrer en communication avec le Niger, la grandiose conception du Transsaharien, germée il y a bien des années dans le cerveau de l'ingénieur Duponchel apparaît en un séduisant mirage aux imaginations éprises de fantastique.

Lier à travers le désert immense notre grande et belle succursale nord-africaine à nos jeunes possessions de la côte occidentale par les magiques attaches du fer géminé, rassembler ainsi, par ce rail mené du fond de l'Algérie vers le Niger et vers le Tchad, les membres épars du vaste organisme dont cette cohésion est le complément indispensable, et souder de la sorte en un immense empire Nord-Africain, uni à la Métropole par la Méditerranée ,— devenue effectivement le Lac Français, — toute la masse supérieure du continent noir, avec ou sans le Maroc, voilà un beau rêve !

Est-ce un rêve ?

Dans une vigoureuse campagne d'articles et de conférences, M. Paul Leroy-Beaulieu s'est attaché à nous faire toucher du doigt les divers intérêts de la question : il démontre éloquemment comme quoi la sécurité de notre occupation algérienne et tunisienne, nécessite une domination effective sur les tribus de pillards qui infestent le Sahara ; il déplore, avec tous les bons Français, l'absence d'un chemin de fer de l'Algérie au Tchad, qui nous eût permis d'envoyer en quelques jours une armée au secours de nos vaillants de Fachoda ; il a cité l'exemple du Transsibérien et d'autres voies ferrées jetées rapidement dans les régions difficiles de l'Australie (mines d'or) et du Chili (nitrates) et les 800 kilomètres construits en deux ans par les Anglais dans la boucle du Nil, de Korosko à l'Atbara. Sur la foi de certaines indications fournies par la mission d'exploration de M. Foureau, il invoque la probabilité de richesses minières et peut-être de bassins houillers dans le Sahara, où plusieurs massifs montagneux nourrissent une population relativement abondante, notamment l'Aïr et le Hoggar ; il nous montre Alger supplantant Alexandrie, et le Caire délaissé pour Biskra ; enfin il se complaît à l'idée séduisante des trains de plaisir de Paris à Tombouctou, et du trajet en huit jours par le Sahara-Éclair.

Nous reconnaîtrons bien volontiers avec lui que tout cela est fort tentant. Mais les difficultés, hélas ! apparaissent en nombre : nature des terrains désertiques, sablonneux sur fond de roc ; — rareté de l'eau sauf entre Biskra et Ouargla ; — insuffisance du trafic à recueillir ou à développer sur le parcours, à moins que l'on n'ait la bonne fortune de rencontrer des nitrates, comme certains indices malheureusement bien vagues permettent de l'espérer.

Pour tout dire en peu de mots, les conditions économiques dans lesquelles cette affaire se présente jusqu'ici sont médiocrement alléchantes, mais l'intérêt politique de l'entreprise est incontestable, et quelque lourd que soit le prix auquel on l'évalue, la France est encore assez riche, Dieu merci ! pour payer de ce prix l'instrument de sa souveraineté africaine.

Quoi qu'il en soit, la pensée de M. Duponchel a bien du prestige, et il faudrait peu de chose pour qu'elle devînt populaire, surtout en Algérie, d'où partent les divers tracés proposés par un ingénieur de mérite, M. Georges Rolland, qui s'est entièrement consacré à cette grande et passionnante question nationale.

Un des pires obstacles à la réalisation de cette grande idée de M. Duponchel

paraissait devoir être la rivalité des provinces algériennes se disputant le précieux honneur de fournir la base de notre grand Transafricain : c'est donc avec une profonde satisfaction qu'on a vu la Chambre de commerce d'Alger faire abstraction des intérêts de clocher et offrir patriotiquement son concours aux promoteurs du tracé par Biskra, dont le tronçon initial est le plus avancé dans le désert, et qui se trouve dans les conditions de prompte réalisabilité les plus favorables : la ligne, partie de la mer à Philippeville, s'en va de Biskra à Ouargla par Touggourt, et, plongeant ensuite au cœur du désert, à Ighardar, file droit sur Amguid, où elle hésite entre le Tchad et le Niger dans une attitude presque aussi embarsassante que celle d'Hercule entre le vice et la vertu — avec cette différence qu'un chemin de fer peut se diviser en deux branches, ce qui n'est pas à la portée d'un demi-dieu, même aussi bien doué que le fils d'Alcmène.

Près de Tombouctou, la branche Ouest atteindrait le Niger pour entrer en communication avec le Soudan et nos colonies côtières dont cette contrée forme l'hinterland. Il concurrencerait ainsi nos lignes de l'Afrique occidentale. C'est néanmoins de ce côté que se dirige, croyons-nous, la mission Foureau-Lamy qui a déjà dépassé Bir-el-Gharama où le colonel Flatters fut massacré par les Touaregs, il y a vingt ans.

Son utilité serait plus grande sur le Tchad, vaste mer intérieure qui forme le centre d'un riche bassin dénué de toute communication avec le littoral africain. On inclinerait cependant à penser que ces incontestables richesses trouveraient un débouché notablement plus économique par une petite voie ferrée — 220 kilomètres à construire — qui relierait à travers une région doucement mamelonnée, dont la ligne de faîte ne dépasse pas 100 mètres, un affluent de la Chari (par exemple la Nana, tributaire du Gribinghi) au coude de l'Oubanghi, librement navigable, avec une seule rupture de charge jusqu'au chemin de fer du Congo. C'est le plan dont l'étude est poursuivie par MM. de Behagle et Bonnet de Mézières, ces brillants continuateurs de Gentil, qui le premier a fait naviguer un bateau à vapeur, *le Léon Blot*, dans les eaux de la Caspienne du Soudan.

Tout en s'associant au projet du chemin de fer de Biskra, — qui comporte un développement de 3,500 kilomètres — la Chambre de commerce d'Alger entend poursuivre à son heure l'exécution des voies de pénétration destinées à relier le réseau de la province d'Alger à la ligne transafricaine, par une section construite de Berrouaghia (terminus actuel) à Boghari et de Boghari à Laghouat vers El Goléah et le Sud.

De son côté, la province d'Oran souhaite la prolongation du chemin de fer qui va d'Arzew à Aïn-Sefra et par Djenien-Bou-Resq (près de Figuig) vers le Touat, en vue de soutirer le commerce que les caravanes apportent au Maroc, — également visé par la pénétration de la ligne projetée de Raschgoun dans le sultanat le long d'un affluent de la Tafna.

Un plan général fondé sur la communauté des intérêts algériens donne comme base au Transsaharien une voie ferrée reliant les points extrêmes de notre côte nord-africaine par une courbe infléchie vers le Sud et qui, en se soudant aux points extrêmes de la série des voies ferrées qui vont de Tunis à Tlemcen, parallèlement à la côte, compléterait une sorte d'ellipse, l'*anse saharienne*, dans laquelle serait contenu toute l'Algérie.

On a aussi mis en avant l'idée d'un Transsaharien à base tunisienne ; un explorateur de mérite, M. Blanc, propose de relier le Tchad au réseau de notre protectorat, qui depuis l'occupation française a construit plus de 1.200 kilo-

mètres avec les lignes de Tunis à Zaghouan, récemment ouverte, de Sousse à Kairouan, dont on poursuit le prolongement sur Tebessa, et le petit chemin de fer de Sfax à Gafsa (200 kilomètres), si vite construit, si tôt productif, grâce à l'exploitation des phosphates qui ont motivé sa création. On l'inaugurera officiellement dans quelques jours et déjà l'on étudie son prolongement jusqu'à Tozeur.

Le tracé de M. Blanc part du Golfe de Gabès, et se dirige sur Ghadamès et Ghât; il a l'avantage d'établir la ligne de communication la plus courte avec la côte, mais les Algériens lui reprochent avec raison l'excentricité de son tracé, et surtout de son point d'origine, à la merci d'un coup de main.

Ce ne sont donc pas les projets de chemins de fer qui manquent au Sahara et il est permis d'espérer que, dans un certain nombre d'années, on verra se justifier cette folle boutade d'un personnage de vaudeville qui faisait rire tout Paris en disant : « J'arrive du désert... Il y avait un monde fou! »

A MADAGASCAR

Le temps me manque pour parler avec le développement que je désirerais du chemin de fer de Madagascar, la seule question de cet ordre qu'il m'ait été donné d'approfondir, autant qu'on peut le faire sans être un spécialiste, c'est-à-dire en étudiant sur place les besoins du pays et ses ressources, la nature et la configuration de son sol et le caractère de ses habitants, en consultant tous les documents de quelque valeur, et en recherchant l'avis motivé des hommes qui se sont livrés à un examen spécial de tel ou tel point du problème.

J'ai été appelé à la traiter en détail dans d'autres conférences et dans les débats familiers de nos associations coloniales; pour aujourd'hui, après avoir renvoyé mes auditeurs à l'intéressant opuscule de M. Charles Roux, *les Voies de communication à Madagascar*, je devrai m'en tenir à quelques mots sur l'état actuel de l'affaire.

Le Ministre des Colonies a passé, le 14 mars dernier, avec la Compagnie coloniale de Madagascar, appuyée sur des capitaux solides placés entre les mains d'hommes expérimentés, un projet de convention, soumis à la ratification du Parlement, et qui concède pour quatre-vingt-dix-neuf ans à cette société la construction et l'exploitation du chemin de fer de Tamatave à Tananarive dans les conditions que voici : la Compagnie s'engage à établir une ligne de chemin de fer à voie d'un mètre, sur un tracé dont le développement est à peu près de 350 kilomètres en deux sections, dont l'une de Tananarive à la mer (au port d'Andevorante, l'embouchure de l'Iaroka) doit être construite dans le délai de six années. Quant à la seconde section, sa construction n'est exigible qu'ultérieurement et dans des conditions spéciales; d'ici là, le service sera assuré par une voie navigable mettant en communication, — par le percement de quelques dunes appelées *pangalanes*, — les lagunes qui côtoient le littoral d'une façon presque ininterrompue.

En retour, l'État assure à la Compagnie un contrat de transports pour une somme annuelle de 2.800.000 francs pendant quinze ans; il lui concède en outre, pour le même espace de temps, le monopole des chemins de fer reliant Tananarive à un point quelconque de l'Emyrne et des aménagements du port de Tamatave que la colonie ne croirait pas devoir établir à ses frais et, de plus, divers avantages accessoires, telles que la concession gratuite de 100.000 hectares de terres domaniales et celle du canal des pangalanes dans le cas où elle ne

serait pas retenue par la Compagnie qui a obtenu cette entreprise avec option à l'échéance du 15 avril 1898.

Les conditions du trafic kilométrique seront : un maximum de 0 fr. 50 c. par voyageur en première classe, et pour les marchandises, divisées en trois catégories suivant leur valeur respective : 1 franc, 0 fr. 75 c., et 0 fr. 50 c., à l'importation et pour le trafic local ; 0 fr. 75 c., 0 fr. 50 et 0 fr. 25 c. pour l'exportation.

Le riz et le bétail bénéficieront d'un tarif de faveur : 0 fr. 10 par 100 kilos pour le riz, et 0 fr. 65 c. par tête pour le gros bétail. En outre, les divers tarifs comporteront une échelle dégressive qui suivra la progression des recettes de la Compagnie.

Une récente déclaration du ministre des Colonies a fait connaître que, le délai accordé à la Compagnie coloniale pour apporter, après des études approfondies, son adhésion définitive au projet de convention étant écoulé, et que, les conclusions de ses ingénieurs estimant le prix de revient du kilomètre à un prix sensiblement supérieur à celui des premières évaluations, la Compagnie ne croyait pas pouvoir donner suite à ses premières propositions et en formulait de nouvelles. Si nous sommes bien informés, la nouvelle convention ne diffère de la précédente que par le chiffre de la garantie du transport qui se trouverait élevé de trois ou quatre centaines de mille francs.

Une autre Compagnie, la Société auxiliaire de la colonisation française à Madagascar, a passé avec l'État une convention provisoire pour la construction d'une route. avec ou sans voie ferrée, reliant la ville de Fianarantsoa, capitale du riche pays Betsiléo, à la rade du Farahony, sur la côte Est. Cette Compagnie n'a jusqu'à présent, croyons-nous, demandé à l'État d'autre appui qu'une concession territoriale (*land grant*), mais en revanche elle n'a pris aucun engagement ferme.

Enfin, on a beaucoup parlé de l'avantage qu'il y aurait à mettre Tananarive en communication avec le dehors par la côte Ouest, sur le canal de Mozambique, dont les flots sont moins irritables que ceux de l'océan Indien. Le port le plus désigné dans cet ordre d'idées serait le port de Majunga. mais cette conception est battue en brèche par la plupart des hommes du métier, qui déclarent qu'en raison de la nature éboulouse du terrain, les difficultés de construction et d'entretien seraient plus graves là que sur le versant oriental.

Il serait fort intéressant de prendre part à ce débat ou tout au moins d'en analyser les éléments essentiels, mais cela nous entraînerait trop loin, et je me contenterai de signaler l'ardeur avec laquelle tout le monde à Madagascar s'intéresse à la solution de ce problème urgent que, d'après les déclarations ministérielles précitées, le gouvernement de la colonie est disposé à trancher dans le sens des propositions nouvelles de la Compagnie : Tamatave à Tananarive par Andravorante, avec canal entre ces deux derniers points. Depuis quelques jours déja fonctionne un chemin de fer de dix kilomètres entre le port de Tamatave et l'Ivondro, où naît le canal des pangalanes.

Je ne voudrais pas terminer cette causerie sans dire un mot d'une autre entreprise française, le chemin de fer du Harrar, destiné à conduire vers notre possession de Djibouti les produits éthiopiens et à nous assurer une communication avec le bassin du Nil.

La concession de cette voie ferrée, qui doit avoir un développement de 1.500 kilomètres jusqu'à Addis-Abbaba. a été accordée à notre compatriote M. Chefneux, et à l'ingénieur suisse M. Ilg, par le Négus, avec un monopole pour 99 ans, gagé sur le produit des douanes, — les recettes étant faites à Dji-

bouti, c'est-à-dire sur le territoire français, sous le contrôle d'une commission internationale. La première section, de 350 kilomètres, sur Harrar, est menée activement, et cela importe, car l'Angleterre, solidement établie aux confins du Harrar dans le poste fortifié de Biacaboba, guette l'occasion d'intervenir dans cette entreprise qu'il ne lui est guère agréable de voir placée sous notre contrôle. Un récent télégramme fait même connaître que l'on pousse activement les études d'une voie ferrée qui partant de Berbera (côte anglaise des Somalis) devancerait la ligne de Djibouti, dans le dessein d'aller rejoindre le Bahr-el-Ghazal par la rivière Sobat, qui se jette dans le Nil à une centaine de milles au-dessus de Fachoda.

On voit par là quelle est la frénésie de ce steeple-chase d'ingénieurs et de capitaux se disputant cet enjeu colossal : la domination politique et commerciale des riches contrées africaines.

Et il faut le dire bien haut, en cette heure de découragement, l'œuvre accomplie depuis vingt ans par la France sur ce continent, si attirant jadis par la profondeur de son mystère et plus captivant encore par ce qu'il nous laisse entrevoir de ses splendeurs et de ses richesses, remplit une des plus glorieuses pages de l'histoire de notre relèvement national.

N'est-il pas consolant pour hier et rassurant pour demain de voir tant de héros, explorateurs et soldats, s'en aller au loin travailler et combattre pour la grandeur de la patrie et pour sa prospérité, offrant toutes les énergies de leur jeunesse à la sublime épopée nationale où l'échec le plus douloureux est lui-même environné d'une gloire si féconde ?

Et qui sait si la parole suggestive d'un des plus glorieux martyrs de l'expansion africaine, Paul Crampel, massacré sur la route du Tchad, après avoir dit : « La France sera sauvée par l'Afrique ! », n'est point l'expression d'une de ces visions prophétiques dont parfois la mort illumine le front de ses élus, comme pour payer de ce don surnaturel la rançon des existences emportées avant l'heure ?

Voir : **The Geographical Journal**, de Londres, vol. VIII, p. 488 et 656 (*Railways in Africa*, par le colonel Darwin) ; *Les voies de pénétration dans les pays Tropicaux*, par le capitaine Salesses (Imprimerie du *Journal des Débats*) ; **Journal of the Royal Colonial Institut**, 1897 : *The railway system of South Africa*, par sir D. Tennant ; **La Quinzaine Coloniale**, Tomes II et III, *Faites des chemins de fer*, cinq articles par M. Chailley-Bert, et, du même : *Les chemins de fer aux Indes*, (février 1899) ; **Le Moniteur des Intérêts matériels**, 17 avril, 1er mai et 15 mai 1898 : *Les chemins de fer Africains*, avec une carte de M. Wauters ; **Bulletin du Comité de l'Afrique française**, *passim* ; **Les voies de communication à Madagascar**, par J. Charles Roux, chez Armand Colin ; **L'État indépendant du Congo**, un fort intéressant volume in-18° par M. Wauters, *Bulletin du Mouvement géographique* ; **L'Économiste français**, du 17 février 1899 (*Délibération de la Chambre de commerce d'Alger, la question du Transsaharien*) ; **La Belgique Coloniale** (29 janvier 1899), *Le futur Transafricain du Cap au Caire. Les chemins de fer du Congo et du Centre Africain*, par Paul Bourdarie ; **Revue du Génie militaire, Bulletin de la Société de Géographie, Bulletin du Comité de Madagascar**, *passim* ; **L'Expansion européenne**, par le colonel Niox, chez Ch. Delagrave.

M. Joseph PÉRARD

Ingénieur des Arts et Manufactures. Chargé de mission de M. le Ministre du Commerce.

LA PÊCHE EN NORVÈGE

— 9 février —

Si l'on jette les yeux sur une carte de la péninsule Scandinave, celle-ci nous apparaît, dans ses grandes lignes, comme un long plateau présentant une brusque plongée vers la mer du Nord, et au contraire s'abaissant en pente douce par une série de gradins successifs vers le golfe de Bothnie et la mer Baltique. La Norvège est située dans la partie montagneuse de la contrée. La Suède, au contraire, s'étend du côté des vallées, des plaines et des lacs. La frontière entre ces deux pays suit, depuis Tromsö jusqu'à Trondhjem, à peu de chose près, la ligne de partage des eaux ne laissant à la Norvège qu'une étroite bande littorale très accidentée, dont la plus grande partie est impropre à la culture, mais dont les côtes extrêmement découpées avec le nombre considérable d'îles qui les prolongent sont des plus favorables à l'industrie de la pêche.

De Trondhjem à Christiania, la frontière s'écarte de la ligne des sommets et laisse à la Norvège, sur le versant Est, un certain nombre de riches vallées dont les plus célèbres sont celles de l'*Osterdal*, du *Gubransdal*, du *Valders*, et du *Thelemarken*, mais la côte Ouest conserve son caractère montagneux nous présentant, à côté des plus hauts sommets du pays et des plus grandes surfaces glaciaires de l'Europe *(Jostedalbræ, Folgefond)*, de profondes dépressions remplies par la mer et pénétrant comme le *Hardangerfjord* et le *Sognefjord* jusqu'à 180 kilomètres à l'intérieur des terres. Sur toute cette partie de la côte jusqu'à *Stavanger* nous retrouvons aussi un archipel côtier (Skjergaard) très étendu, dont les îles innombrables opposent aux tempêtes une barrière infranchissable et permettent aux petites barques des pêcheurs de naviguer par tous les temps sous leur protection.

Cette disposition toute particulière du pays, jointe à l'abondance extraordinaire des poissons qui viennent en banc épais longer les côtes, à diverses époques de l'année explique l'importance que présente la pêche et les industries qui en dérivent dans l'économie générale de la Norvège.

Si l'on consulte les statistiques officielles publiées avec grand soin par le gouvernement norvégien, on constate qu'environ 200.000 personnes, soit le 1/10 de la population totale vivent de cette industrie de la pêche (1). La valeur des

(1) Nombre des pêcheurs 140.000. Personnes employées dans l'industrie de la pêche 60.000.

produits sur les lieux même de la pêche s'élève en moyenne à 24.000.000 de kroners (1) soit 35.600.000 qui se répartissent ainsi : morue, 56 0/0; harengs, 26 0/0; pêche d'été, merlan, flétan, etc., 12 0/0; saumon, 3 0/0; maquereau, 1; homard, 8 0/0; huîtres, 0,2 0/0.

Ces produits donnent lieu à un commerce d'exportation des plus importants dont la valeur moyenne est d'environ 44.000.000 kroners. Soit le tiers du commerce total d'exportation de la Norvège.

PÊCHE DE LA MORUE.

La pêche de la morue, comme nous venons de le voir par cet aperçu général, est, de beaucoup, celle qui présente le plus d'importance. On la pratique surtout dans trois régions, dans l'archipel des îles Lofoten, dans le Finmark et dans le Romsdal.

Pêche aux Lofoten. — L'archipel des Lofoten comprend sept îles de dimensions très différentes dont la direction générale, oblique par rapport à la côte, ménage avec celle-ci un canal en forme de V qui porte le nom de Westfjord. C'est à l'ouverture de ce canal, entre les îles les plus méridionales, celles de Veró et Röst, que commence la pêche à la morue, dans les premiers jours de janvier, pour se continuer ensuite dans l'*opsyndistrict* ou district de surveillance, jusqu'aux Ratfsund, pendant les mois de février et mars, et se terminer définitivement après la première quinzaine d'avril. L'armement pour cette pêche occasionne, dès le mois d'octobre, dans toute la province du Nordland, une très grande activité; les hommes ramendent leurs filets, s'assurent du bon état de leurs engins, réparent leurs bateaux et ajustent leurs agrès, pendant que les femmes, loin de rester inactives, s'occupent de préparer les effets de rechange et les chauds vêtements d'hiver, et aussi d'amasser les provisions dont les pêcheurs devront être abondamment pourvus pendant les trois mois durant lesquels va s'exercer leur dur labeur. Ces préparatifs sont généralement terminés dans les derniers jours de décembre, et alors, au premier vent favorable, de tous les points de la côte du Nordland, ces milliers de petites barques lèvent l'ancre et font voile vers le rendez-vous commun, les Lofoten.

C'est donc en plein cœur de l'hiver, au moment où les jours sont le plus courts, le soleil se montrant à peine quelques heures au-dessus de l'horizon, où les tempêtes sont les plus fréquentes et les plus redoutables que s'effectue cette traversée qui, pour les pêcheurs de certaines localités, peut atteindre 500 kilomètres. Les barques qui s'en vont ainsi sont pourtant des dimensions les plus modestes, elles jaugent à peine deux à sept tonneaux; et la plupart du temps, entièrement ouvertes, elles n'offrent aucun abri pour les pêcheurs qui les montent. Mais leurs formes fines et élancées, qui rappellent, après plusieurs siècles, celles des navires des anciens Vikings, leur assurent des qualités nautiques de premier ordre, elles fendent les lames et s'élèvent sur les vagues avec la plus grande facilité. Leur voile carrée, de grande dimension malgré leur faible tonnage, leur permet d'atteindre, par bon vent arrière, une vitesse que leur envieraient beaucoup de nos fins voiliers. Leur conduite est toutefois délicate et exige des marins expérimentés, car elles manquent de stabilité latérale et chavirent assez facilement lorsqu'une risée trop forte vient les

(1) La krone vaut en moyenne 1 fr. 40.

atteindre par le travers. Il est vrai qu'elles flottent encore dans cette position la quille en l'air, et que les pêcheurs peuvent, en s'accrochant après des anneaux fixés à cet effet sur la coque attendre les secours que leur porteront les barques voisines peu éloignées, en général, car toutes ces embarcations se groupent pour accomplir leur traversée. Mais quand l'ouragan s'élève inopinément, la flottille est bientôt dispersée, les malheureux ainsi accrochés, transis de froid, peuvent attendre en vain des secours qui n'arriveront jamais, et cette planche de salut ne fait que prolonger inutilement leur affreuse agonie.

Deux hivers sont restés dans les annales des Norvégiens comme ayant été particulièrement terribles : 1821, où une seule paroisse, celle de Haram, perdit jusqu'à trois cents marins, et celui de 1875 où une petite flottille d'environ cinq cents pêcheurs, prise dans une tourmente de neige, disparut complètement.

En temps ordinaire, heureusement, on n'a pas à déplorer de pareils accidents, et malgré tous les dangers auxquels elles sont exposées, ces petites barques arrivent généralement à bon port (1). Les stations où les pêcheurs se rassemblent sont établies à proximité des bancs (Fiskevær), elles sont au nombre d'une douzaine pour l'archipel tout entier ; les deux plus importantes sont Svolvær et Henningsvær (2). Ces stations qui, pendant le reste de l'année, ne sont que des bourgades, deviennent, dans la saison de la pêche, de véritables villes au moins quant au nombre d'habitants qui s'y trouvent. Les habitations permanentes qui y sont établies deviennent alors insuffisantes pour contenir les pêcheurs qui s'y trouvent rassemblés, ceux-ci sont obligés de se construire de petites cabanes sur les rochers arides de la côte, ou bien ils se logent à bord des *Logifartoier* ou bateaux-auberges qui viennent aussi mouiller dans ces stations (3).

Le gouvernement organise la surveillance officielle de la pêche et dans chacune de ces stations se trouve un chef qui a pour fonction de juger les différends qui peuvent s'élever entre les pêcheurs ; grâce à l'honnêteté proverbiale des Norvégiens, ceux-ci sont fort peu nombreux. C'est aussi le chef de station qui, tous les matins, donne le signal, avant lequel les barques pêchant aux filets ou aux lignes de fond ne peuvent quitter le port. Seuls les pêcheurs à la ligne à main ont toute liberté de pêcher en tout temps. Ces trois engins différents sont, en effet, employés dans la pêche aux Lofoten.

La *ligne à main*, le plus simple de tous, se compose : d'une corde lestée d'un plomb et munie d'un hameçon surmonté en guise d'appât d'un miroir en forme de poisson. Cette ligne est descendue à la profondeur où se trouve le banc, et le pêcheur lui donne avec la main un mouvement de va-et-vient continu, pour faire scintiller le poisson qui sert d'appât. Quoique grossier, cet engin donne cependant de belles prises, tellement les bancs de morues sont denses dans ces parages. Chaque bateau ainsi armé rapporte en moyenne deux cent cinquante à trois cents morues. Mais ce nombre peut s'élever parfois jusqu'à six cents. Son emploi est des plus fatigants, et exige la présence du pêcheur pendant la plus grande partie de la journée et de la nuit sur les lieux de pêche ; aussi, à l'heure actuelle, ce ne sont que les pêcheurs les plus pauvres qui utilisent encore cet engin, on lui préfère généralement les *lignes*

(1) La mortalité totale (accidents ou maladie) des pêcheurs aux îles Lofoten atteint à peine 0,1 %.

(2) Les stations sont Skraaven, Svolvær, Vaagene, Hopen, Henningsvær, Stamsund, Ure, Balstad, Nufsfjord, Sund, Reine, Sörvaagen.

(3) En 1897, 4.682 pêcheurs ont trouvé à se loger dans 263 hôtels (Logihuse), et 33.384 dans 2.689 cabanes (Rorboder). Le nombre des bateaux-auberges tend à diminuer, il était de 80 en 1892, en 1897 il est descendu à 40.

de fond ou les *filets* suivant l'état de la morue que l'on poursuit. La morue maigre se prend mieux aux lignes, la morue grasse ne peut guère être capturée qu'au filet.

Les *lignes* en usage sont généralement formées de pièces de corde de 150 à 220 mètres de long, pourtant des avançons de 0m 50, espacés de 1m 20 à 1m 80 et munis chacun d'un hameçon. Ces lignes sont lestées au moyen de pierres et munies de flotteurs, de manière à pouvoir être immergées entre deux eaux à la profondeur convenable. Elles sont appâtées soit avec du hareng salé, soit avec de la rogue (œufs de morue salés), soit avec une espèce particulière de moule qui se trouve en abondance dans ces parages. Cet appât constitue encore une dépense assez importante, on peut l'évaluer à environ 500.000 francs par saison de pêche.

Les lignes ainsi appâtées sont lovées dans des bacs de manière à placer les hameçons vers le centre, — un bac contient généralement 24 pièces et un bateau porte 6 bacs. — Elles sont mises à l'eau le soir et relevées le lendemain au signal du chef de station. Suivant les cas, un bateau ainsi armé capture de 200 à 600 morues dans une sortie, mais ce chiffre se maintient assez généralement entre 300 et 350.

Les *filets* en usage aux Lofoten sont des filets verticaux lestés à la partie inférieure et maintenus flottants à la partie supérieure par des boules de verre, entourées de ficelle goudronnée. Ils ont environ 36 à 40 mètres de long. 3 à 4 mètres de profondeur. On les réunit généralement par chaîne de 26 à 30 de manière à former une barrière de 1000 à 1200 mètres dans les mailles de laquelle le poisson vient se prendre par les ouïes (se mailler suivant l'expression consacrée). Chaque bateau d'environ 5 à 7 tonneaux monté par 6 hommes est muni de 60 filets. Ces chaînes sont placées entre deux eaux à la profondeur convenable, celle-ci se détermine par ce fait que la morue fréquente d'habitude des eaux dont la température atteint 4° C. Aussi certains pêcheurs n'hésitent pas aujourd'hui à se servir du thermomètre à renversement pour trouver l'emplacement favorable à leurs engins.

Les filets sont placés le soir et relevés le matin, tout comme les lignes, la moyenne des captures s'élève encore à environ 300 morues par bateau.

Enfin, on fait encore usage des *seines*, sorte de filets allant de la surface jusqu'à une grande profondeur, et à l'intérieur desquels on peut, par des manœuvres spéciales, enfermer une partie du banc de morue. Il faut environ 30 à 40 hommes et 6 à 8 bateaux pour manœuvrer un de ces engins. Un coup de seine bien conduit amène généralement un très grand nombre de captures.

Le pêcheur aussitôt à terre, procède à *l'habillage* du poisson. La morue est égorgée, les entrailles sont enlevées et jetées, tandis que l'on conserve à part le foie, les œufs et la vessie natatoire ainsi que la tête et la langue, pour leur faire subir un traitement ultérieur, en vue de l'obtention de produits commerciaux bien particuliers. Ainsi habillée la morue est vendue aux négociants pour être préparée en *klippfisk* ou bien encore elle est séchée en *stockfisk* par les pêcheurs eux-mêmes.

Le *klippfisk* est la morue plate salée, analogue à notre morue française; pour achever cette préparation, le poisson, *habillé* par le pêcheur, est fendu sur toute sa longueur, on enlève son arête dorsale en laissant seulement quelques centimètres près de la queue, puis on l'étend à plat, par couche dans la cale des *bateaux de transport* en le salant largement. Il faut environ 4 hectolitres 1/2 de sel par 1000 morues.

(Le sel employé est choisi parmi les plus blancs, c'est à l'heure actuelle le sel de Trapani ou d'Ibiza qui est préféré, mais les sels des marais salants du midi ou de Tunisie commencent à faire concurrence aux produits étrangers).

Ainsi arrimées, les morues sont portées par les *jægt*, qui rappellent par leur voilure la forme des lofotenbaads, jusqu'aux lieux de séchage situés au fond des fjords dans des endroits où le climat plus doux sera plus favorable au séchage du produit. Aussitôt arrivée dans ces localités, elle est fortement lavée puis on l'étend à plat sur les rochers où elle restera pendant des semaines exposée à l'action de l'air (1).

Toute la journée elle demeure ainsi étendue, le soir elle est ramassée et mise en tas, chaque tas étant surchargé de pierres et recouvert d'un toit. Cette préparation demande de grands soins, chaque fois que la pluie menace de tomber ou qu'un rayon de soleil trop fort vient percer la brume, il faut à la hâte mettre les morues en tas, l'humidité ou la trop grande chaleur étant, pendant le séchage, également défavorables à la conservation du klippfisk. Ce sont les vents secs et froids dont l'action est la meilleure.

Dans certains endroits, on a essayé de placer la morue sur des échafaudages en bois disposés horizontalement de manière que l'air puisse circuler tout autour du produit, imitant d'ailleurs à cet égard les dispositions adoptées en Amérique ; mais cet usage ne s'est pas répandu. Le séchage terminé, la morue est chargée à nouveau sur les *jægt* pour être dirigée vers les ports d'exportation, où les négociants vérifieront avec soin sa qualité et lui feront subir un nouveau séchage si cette opération leur semble nécessaire. La morue en klippfisk est surtout envoyée en Espagne, en Allemagne et en Angleterre.

La morue de qualité inférieure est préparée en *stockfisk*. (Suivant qu'elle est fendue ou non, elle porte alors différents noms : *rundfisk*, *rödskjær*, *tittling*.) Cette préparation des plus simples consiste à attacher les morues deux à deux par la queue et à les suspendre sur de vastes échafaudages en bois (hjeller), où elle reste exposée pendant des mois à tous les vents — toute la morue doit être suspendue au 14 avril, et ne peut être enlevée avant le 12 juin. Sous cette forme elle est achetée par les négociants de Bergen ou des autres ports de la côte qui la pressent pour l'empaqueter en ballots et l'exportent principalement en Allemagne, en Italie et en Hollande.

Les autres parties de la morue que nous avons vu mettre à part sont traitées chacune d'une manière particulière en vue d'une application spéciale. Le foie est mis en baril où il se décompose lentement en donnant l'*huile médicinale crue (Raamedicintran)* que l'on recueille par décantation ; et un résidu qui est recuit dans les factories du littoral pour faire ce que l'on appelle l'*huile des tanneurs*. Depuis quelque temps ce procédé primitif est modifié par l'emploi de chaudières à double fond chauffées par circulation de vapeur, dans lesquelles on place le foie frais, on obtient ainsi une huile beaucoup plus blanche *(Damp medicintran)* qui est raffinée par son passage dans des filtres-presses à basse température. Les œufs de morue sont mis en barils et salés, ils constituent ce que l'on appelle la *rogue ;* ce produit est acheté en presque totalité par nos pêcheurs qui s'en servent comme appât pour la pêche à la sardine. La vessie natatoire est séchée pour être vendue aux fabriques de colle de poisson. Enfin

(1) Le nom de klippfisk semble venir d'ailleurs de cette préparation, Kleppe, en norvégien signifiant rocher.

les têtes sont livrées aux usines d'engrais établies en assez grand nombre dans cette partie du pays, pour être transformées en un produit connu sous le nom de *guano de poisson* et constituent un fertilisant de premier ordre. Pour terminer cet exposé de la pêche aux Lofoten, indiquons que les captures en 1897 se sont élevées à 38.640.000 morues qui ont donné 50.200 hecto de foie et 42.000 hecto de rogue. La valeur de ces produits représente environ 7.000.000 de kroners, soit 9.800.000 francs environ (1).

Pêche au Finmark. — La pêche de la morue, dans le Finmark, se pratique de février à juin, elle se divise en deux périodes distinctes : la *godtfiskeri* qui a lieu au moment du frai et la *loddefiskeri (pêche au capelan)* qui a lieu plus tard lorsque la morue s'approche de la côte à la poursuite du capelan dont elle est très friande. Les bateaux et les engins employés dans cette pêche sont en tout semblables à ceux employés aux Lofoten. Quant aux pêcheurs, ce sont non seulement des habitants de la province elle-même mais encore des Finois, des Russes et des Lapons qui n'hésitent pas à faire en plein hiver de longues et pénibles routes pour venir pendant quelques mois gagner au bord de la mer le pain de l'année entière. La pêche est ici beaucoup plus aléatoire et bien plus dangereuse que celle des Lofoten, surtout dans la partie de la province située à l'Est du cap Nord, car là, il n'y a plus de barrière d'îles pour briser les tempêtes du large, et les petites embarcations sont exposées sans aucune protection, aux fureurs de l'Océan Glacial. Le poisson est préparé soit klippfisk, soit en stockfisk, ou vendu à l'état frais aux commerçants russes assez nombreux dans cette région. Ceux-ci effectuent eux-mêmes les salaisons à bord de leurs navires.

En 1895, 15.000 pêcheurs et 4.250 bateaux ont été employés à cette pêche. Le produit s'est élevé à 1.574.000 kroners. — Avant de quitter le Finmark, pour redescendre vers le sud de la Norvège étudier les pêcheries du Romsdal, nous dirons quelques mots d'une industrie intéressante qui s'exerce dans le Finmark; *la chasse à la baleine.*

Chasse à la baleine. — Tout le monde a entendu parler de ces chasses émouvantes telles qu'elles étaient pratiquées autrefois. Des embarcations (baleinières) montées par de hardis rameurs s'approchaient avec précaution du cétacé, que le maître harponneur placé sur l'avant de la barque frappait de son *harpon*, sorte de lance terminée par une pointe barbelée et reliée par une corde à la baleinière. L'animal atteint plongeait et s'enfuyait en entraînant avec lui l'embarcation dans une course mouvementée et des plus périlleuses. Après des heures d'une telle poursuite, l'animal épuisé se laissait approcher d'assez près pour que le maître harponneur puisse l'achever d'un coup de lance.

Cette chasse avait pour objet la baleine franche qui flotte après sa mort, mais ces baleines sont de beaucoup les plus rares, et la chasse à la baleine aurait subi une crise redoutable si un Norvégien, Swen Foyn de Tönsberg, n'eut trouvé un procédé permettant de s'emparer des balenoptères, cétacés qui coulent à pic lorsqu'ils ont été tués, et dont la capture pour cette raison n'était pas possible au moyen des baleinières. Il eut l'idée d'employer un

(1) Ces renseignements sont empruntés au rapport de 1897 sur la pêche des Lofoten. — *Aarsberetning vedkomende Norges Fiskerier for 1897. — Lofotfiskeriet 1897.* — Kristiania.

harpon spécial lancé par un canon placé sur le navire même. Ce harpon, se compose d'une sorte de lance munie de bras latéraux qui, à l'état de repos, sont couchés le long de la tige, mais qui, une fois la baleine atteinte, viennent, sous l'action de ressorts puissants, occuper une position perpendiculaire à celle de la lance, faisant avec celle-ci une sorte de croix, et rendant par cela même tout retour en arrière impossible. Souvent même la pointe de la lance est formée par un obus qui éclate à l'intérieur de l'animal, et dont les ravages viennent s'ajouter à ceux produits par le harpon lui-même; dans les deux cas, un anneau est fixé dans une glissière ménagée à la partie inférieure de la tige et à cet anneau est attachée une corde de grandes dimensions lovée à l'intérieur du navire. Enfin les baleiniers eux-mêmes sont maintenant des petits vapeurs jaugeant une soixantaine de tonneaux.

Le navire s'approche aussi près que possible de la baleine, une vingtaine de mètres environ, le canon fait feu et si la baleine n'est pas tuée sur le coup, elle entraîne avec elle le vapeur auquel elle se trouve reliée par le câble. Pour l'épuiser plus vite, l'on fait faire machine en arrière, ajoutant ainsi la résistance de la machine à celle du bateau lui-même ; après une lutte plus ou moins longue la baleine est achevée d'un coup de lance, et amenée le long du bord du vapeur, qui conduit sa prise jusqu'aux factoreries de la côte, où elle est échouée sur la grève.

La baleine est alors dépecée, le lard est débité en morceaux qui sont enlevés à l'aide d'un treuil et portés dans des chaudières à double fond, chauffées par une circulation de vapeur, où s'effectue la fusion. L'huile ainsi produite est raffinée, généralement par décantation et séparée de la stéarine. La carcasse et les résidus sont transformés en guano.

Un de ces cétacés, de taille moyenne (1), fournit environ 60 hectolitres d'huile brute qui est vendue 40 francs l'hectolitre et 150 à 200 francs de fanons ; la valeur d'une baleine est donc en moyenne de 2.500 à 3.000 francs. Le nombre des captures d'un baleinier, quoique très variable suivant les années, peut s'évaluer assurément à 40 prises environ par an. Le rapport d'un baleinier serait de 100.000 francs.

Il existe actuellement en Norvège une trentaine de ces baleiniers à vapeur (2).

Pêche à la morue dans le Romsdal. — Ces quelques indications données sur la chasse à la baleine, nous abandonnons les côtes arides du Finmark, pour redescendre jusqu'au sud de Trondhjem dans le district de Romsdal où se pratiquent aussi pendant l'hiver d'importantes pêches à la morue (3).

Là encore les engins employés sont les mêmes que ceux que nous avons décrits à propos de la pêche aux Lofoten, et les bateaux sont de la même forme et à peu près du même tonnage que les Lofotenbaads. Cependant, depuis quelques années, certaines villes de ce district, celle de Aalesund en particulier, arment pour cette pêche un certain nombre de bateaux pontés de vingt à cinquante tonneaux gréés en dundees, et même des petits vapeurs (4) qui pêchent aux lignes de fond au large des côtes. Ces bateaux pratiquent d'ailleurs

(1) La taille de ces cétacés varie entre 12 et 40 mètres.

(2) En 1892, il a été capturé mille quatre-vingt-trois baleines par des vapeurs du Finmark, et quatre-vingt-quatre par les trois vapeurs du district de Tromsoë, représentant au total une valeur de 1.253.000 kroners.

(3) En 1895, treize mille sept cent quatre-vingt-cinq pêcheurs, montant deux mille quatre cent soixante-neuf bateaux, ont pratiqué la pêche de la morue dans ce district. Le produit de cette pêche s'est élevé à 1.515.000 kroners.

(4) Au nombre de quinze en août 1898.

la pêche toute l'année, capturant pendant l'été différentes autres espèces de gades, et aussi le flétan.

Pêches d'été. — Il convient d'ajouter, d'ailleurs, qu'à côté de la pêche à la morue « *Skreifiskeri* » que nous venons de décrire et qui a lieu de janvier à mars, se pratique pendant toute l'année, le long des côtes de la Norvège, d'autres pêches qui, sans avoir l'importance de cette dernière, présentent toutefois un certain intérêt.

Ces pêches sont groupées dans les statistiques publiées chaque année par le gouvernement sous le nom de pêches d'été. Les espèces capturées sont d'abord la morue proprement dite *(Gadus morrhua)*, mais d'une variété particulière que les Norvégiens désignent sous le nom de *torsk*, puis aussi le *Sey (G. virens)*, le Brosme *(G. brosmius)*, et l'aiglefin *(G. æglefinus)*. Le produit de ces différentes pêches est, en partie, conservé vivant dans des viviers flottants que les pêcheurs remorquent à l'arrière de leur bateau. Il est ainsi porté sur les marchés des principales villes et vendu pour servir à l'alimentation des habitants du pays. Il est aussi préparé en klippfisk, en rödskjær ou en tittling. Enfin, on capture de même une assez grande quantité de flétans *(Hippoglossus vulgaris)*, qui sont en presque totalité expédiés à l'état frais, emballés dans de la glace, en Angleterre. Aalesund est le centre de ce commerce important. Le produit total de cette pêche d'été s'est élevé en 1895 à 2.686.000 kroners.

PÊCHE DU HARENG.

La pêche la plus importante après celle de la morue est celle du hareng. Ce poisson arrive en masses considérables, à deux époques différentes de l'année et donne lieu, de janvier à mars, à la *Vaarsildfiskeri* ou pêche du hareng printanier, et, de juillet à novembre, à la *Fedsildfiskeri* ou pêche du hareng gras.

Cette pêche du hareng et surtout celle du hareng printanier, est soumise à de nombreuses variations. Ce poisson disparaissant presque complètement pendant plusieurs années pour réapparaître de nouveau fidèlement pendant une nouvelle période.

La Vaarsildfiskeri est presque entièrement localisée au sud du cap Stadt. Deux engins différents sont en usage pour cette pêche : le *filet dérivant* et la *seine*.

La *pêche au filet* est pratiquée par des bateaux montés par 3 à 5 hommes d'équipage et portant 20 à 25 filets de 25 mètres de longueur et de 3 à 4^{m} 50 de profondeur. Ces filets sont lestés à la partie inférieure et portent des flottes de liège à la partie supérieure (1). Ils sont placés généralement le soir par mises de 3 formant ainsi des barrières de 75 à 100 mètres, dans lesquelles le hareng vient se mailler. Les bateaux en usage sont de forme sensiblement différente de celle des Lofotenbaads, moins fins, ils sont en revanche beaucoup plus stables ; leur gréement est composé d'une voile latine et d'un foc. Bien manœuvrés, ils tiennent d'ailleurs merveilleusement la mer. Les pêcheurs se groupent pour se loger la pêche terminée, sur un bateau-auberge qui les accompagne sur les lieux de pêche, et à bord duquel un d'entre eux reste tour à tour pour faire la cuisine commune.

Autrefois les pêcheurs n'avaient pas de bateaux-auberges et devaient chercher

(1) Les flottes de verre employées aux Lofoten ont été abandonnées d'une manière générale par les pêcheurs du sud.

un abri le soir venu, sur les rochers arides du skjærgaard avoisinant les lieux de pêche, peu d'entre eux trouvaient une cabane ou un « gaard » hospitalier pour se mettre à couvert, et en étaient réduits à passer la nuit sous leur canot renversé en guise de toit.

La *pêche à la seine* exige un armement assez considérable, d'abord un bateau de 25 à 30 tonneaux, monté par 15 à 20 hommes d'équipage, trois grandes barques pour manœuvrer les seines, qui sont au nombre de trois, et un certain nombre de petits canots, des ancres, barils et divers accessoires dont nous allons voir l'usage. Dès que le banc de poisson est signalé, — il est généralement reconnaissable à la quantité d'oiseaux de mer qui l'accompagne, — le chef de pêche ou notbas part en reconnaissance sur une des petites embarcations, emportant une sonde spéciale et une lunette d'eau (sorte de cône en fer qui, enfoncé dans l'eau, permet de distinguer distinctement les objets à une grande profondeur); d'après les oscillations de cette sonde, et grâce aux observations recueillies à l'aide de la lunette d'eau, il détermine la situation exacte du banc et la direction qu'il suit, il fait alors déployer la grande seine ou rabatteuse *(staengenot)* et la seine fermoir *(laasenot)* de manière à en enfermer le banc tout entier, la plus petite des seines *(orkastenot)* sert alors en quelque sorte d'épuisette pour enlever le poisson qui se trouve ainsi retenu dans l'enceinte formée par les autres seines. La *staengenot* a généralement 300 mètres de long sur 50 de profondeur. Le *laasenot* 140 à 160 mètres de long et la dernière 50 à 60 mètres sur 15 à 20 de profondeur. Un armement de ce genre revient de 9.000 à 12.000 francs. Cette opération est plus aléatoire que la pêche au filet, mais bien conduite, par un chef expérimenté et sur des fonds convenables, elle donne de magnifiques résultats.

Cette pêche se pratique surtout au sud de Bergen. Cependant quelques équipages fréquentent, suivant les occasions qui se présentent, les fjords qui se trouvent au nord de Bergen. Dans le *Nordfjord* en particulier, il a été fait des captures fort belles.

Le produit de la pêche est généralement vendu par les pêcheurs aux saleurs qui envoient, à cet effet, sur les lieux de pêche, des *bateaux collecteurs* ou *chasseurs*. Aussitôt arrivé à terre, le hareng est égorgé puis salé et caqué. Cette opération est généralement faite par des femmes, tantôt sur les lieux mêmes de la pêche, tantôt dans les factoreries établies sur le littoral.

Les barils, une fois remplis, sont laissés à part pendant plusieurs jours, puis on les visite une seconde fois, le hareng s'affaissant au bout de ce laps de temps, la tonne est remplie à nouveau, le couvercle est assujetti au moyen d'une forte pression et le baril est enfin cerclé.

Ce hareng ainsi préparé est surtout exporté en Suède, en Allemagne et en Russie. Une certaine quantité de harengs sont aussi sauris par des procédés analogues à nos procédés français et, dans ce cas, c'est la Russie qui devient le principal débouché.

PÊCHE DU SPRAT.

Un autre clupée, le sprat *(Clupea sprattus)*, est aussi l'objet d'une pêche assez importante dans les environs de la ville de Stavanger; cette pêche s'effectue de la même manière que la précédente, mais avec une seine à mailles plus fines. C'est en octobre surtout qu'elle est pratiquée. Le sprat est salé en rouge avec des épices dans des tonneaux, et laissé en saumure pendant plusieurs mois. Quand il a mariné ainsi un temps suffisant il est repris, soigneusement classé suivant

sa qualité, puis placé dans des petits tonnelets. On le vend alors dans le commerce, sous le nom d'*anchois de Norvège*.

PÊCHE DU MAQUEREAU

C'est également dans cette région (côte sud-ouest) que se pratique la pêche du maquereau. Les engins employés sont tout à fait semblables à ceux qu'utilisent nos pêcheurs.

1° La *ligne* traînée par le navire sous voile avec comme appât une tranche de peau de maquereau que la vitesse du navire fait scintiller et qui imite de cette façon un des petits poissons dont celui-ci fait sa nourriture. Un bateau monté par cinq à six hommes d'équipage met à l'eau six à huit lignes portant chacune deux hameçons. Le nombre des captures peut être considérable lorsque les circonstances sont favorables.

2° *Le filet dérivant.* — Cette pêche se pratique plus au large des côtes avec des navires de plus forts tonnages. Le filet a environ 66 mètres de long et 3m,20 de profondeur et est fait en fil très fin. Il est muni de flotteurs de liège à la partie supérieure et la ralingue inférieure porte quelques petites pierres comme lest. On forme généralement une chaîne de quarante filets réalisant ainsi une barrière de 2.500 mètres environ.

Ces chaînes sont mises à la mer le soir et relevées le matin. La moyenne des captures est de 700 maquereaux par bateau.

3° *Filets fixes* et *seines.* — Le maquereau se prend aussi avec des filets fixes *(Sættgarn)* qui se placent entre deux eaux près des côtes, des seines *(rykkenot)* et avec des filets de barrages *(kastenot)* qui servent à enfermer les bancs dans les baies où ils s'engagent parfois. Très aléatoires, ces procédés donnent lieu souvent à des captures merveilleuses, on a vu prendre de cette manière jusqu'à 20.000 maquereaux en une nuit.

Cette pêche occupe environ 3.000 pêcheurs et 825 bateaux, en 1896 on a pris environ 2.600.000 maquereaux, représentant une valeur de 256.100 kr. (360.000 francs). La totalité de cette pêche est mise en glace aussitôt le levage des engins et expédiée en Angleterre.

PÊCHE DU SAUMON.

Cette pêche a lieu d'avril en septembre dans les fjords et à l'entrée des rivières.

Dans les fjords, un des engins les plus anciennement en usage est le *Siddenot*. C'est un filet fixe dont la partie principale est constituée par une sorte de poche que l'on peut fermer à volonté au moyen de cordes. Un certain nombre d'autres nappes sont disposées autour de cette poche de manière à y guider le saumon. Le pêcheur surveille le fjord du haut d'un observatoire très élevé, tenant en main les cordes qui commandent la manœuvre de l'engin; dès qu'il aperçoit un saumon engagé dans la poche il ferme la coulisse et le poisson se trouve enfermé. Ce filet était autrefois d'un usage courant et on peut voir encore dans les fjords voisins de Bergen et dans le Sognefjord de ces nombreux observatoires pittoresquement plantés sur les rochers. Mais ils sont aujourd'hui abandonnés, les pêcheurs préfèrent se servir d'un engin avec lequel la capture du poisson n'exige ni manœuvre ni surveillance et qui est, par cela même peut-être, plus meurtrier : c'est le *kilenot*. C'est un grand filet vertical d'une hauteur de 10 à 20 mètres, maintenu flottant à la partie supérieure par des barillets,

lestés à la partie inférieure par des pierres. Ce filet vertical délimite deux parties différentes, une sorte de labyrinthe d'où le poisson qui est enfermé ne peut s'échapper, et un grand bras destiné à conduire le saumon vers ce labyrinthe. Ces filets sont aujourd'hui en nombre considérable, 6.000 à 7.000, et la destruction qu'ils opèrent devenait si grande que l'on a dû réglementer leur emploi.

Le saumon qui a échappé à ces embûches dressés sur sa route dans les fjords se trouve aux prises dès sa montée dans les rivières à deux ennemis différents : le pêcheur à la ligne sportsman et le paysan propriétaire de la rivière.

Le premier, malgré toute son adresse, est de beaucoup le moins dangereux. C'est généralement un étranger, de nationalité anglaise, le plus souvent, qui a loué le bras de la rivière, ou plutôt du torrent, (toutes les rivières de la Norvège présentent ce caractère sur tout leur parcours), pour y exercer le sport bien connu de la pêche à la mouche artificielle.

Malgré cette location, le paysan se réserve le droit de pêcher pour son propre compte, et ce droit il l'exerce d'une façon intensive, à l'aide d'un engin très meurtrier appelé *caisse à saumon (laxkista)* ; il est formé par une sorte de cage en barreaux de bois d'une construction des plus rustiques, dans laquelle le saumon une fois entré ne pourra plus sortir. Cet engin se place dans les endroits de la rivière où le courant est particulièrement rapide, et pour augmenter son effet meurtrier, on dispose longitudinalement dans le sens du courant deux bras en forme de V, confectionnés avec des fascines et venant aboutir à la cage à saumon. — La loi sur la pêche a aussi réglementé l'emploi de cet engin et interdit de barrer ainsi plus du tiers de la rivière.

Le saumon est généralement consommé frais, soit sur place, soit expédié en glace en Angleterre, mais une partie du produit de cette pêche est fumée et constitue sous cette forme *(laxröget)* un aliment très apprécié en Norvège.

PÊCHE DU HOMARD.

Cette pêche s'exerce surtout dans la région située au sud de Bergen. En 1896 on a pris environ 750.000 homards d'une valeur de 400.000 kr. (soit 560.000 fr.). La plus grande partie est expédiée à l'état vivant en Danemark (300.000) ; l'Allemagne (100.000), et l'Angleterre (65.500) constituent les autres débouchés.

Ce crustacé se capturait autrefois d'une manière très primitive avec des pinces en bois longues de 3 à 4 mètres ; aujourd'hui on emploie exclusivement des casiers ou « *tines* » analogues à ceux dont se servent nos pêcheurs bretons. Chaque pêcheur possède généralement une quarantaine de ces engins, il les appâte avec toutes sortes de poissons, le hareng ou le maquereau exceptés, les homards capturés à l'aide de ce dernier appât ne vivant que peu de temps après la sortie de la tine.

Lorsqu'on a retiré le homard de la tine, on lui lie les pinces, puis on le place dans des viviers, en attendant le passage des bateaux collecteurs, armés par les négociants des villes qui parcourent les fjords à jours fixes. Cette pêche se pratique du 15 juillet au 15 octobre.

HUITRES.

La culture et l'élevage de l'huître ne font pas, en Norvège, l'objet d'une industrie importante, cependant dans les fjords au sud de Bergen, se sont dernièrement installés plusieurs établissements ostréicoles, qui paraissaient donner

d'assez bons résultats. En 1895, la valeur des huîtres vendues a été de 6.480 kr. dont 5.650 kr. pour la région avoisinant Bergen.

ENCOURAGEMENT AU DÉVELOPPEMENT DE L'INDUSTRIE DES PÊCHES.

Ce coup d'œil d'ensemble, très rapide et par cela même incomplet, montre néanmoins toute l'importance que présente l'industrie de la pêche pour les Norvégiens. Aussi, les sociétés privées se sont-elles créées en grand nombre pour aider au développement ou au perfectionnement de cette industrie, et l'État lui-même encourage, par d'importantes allocations, les institutions créées dans le même but. La plus importante de ces sociétés est la *Selskabet for de Norske fiskeriers fremme*, qui a créé à Bergen un musée de pêche des plus intéressants, et qui entretient, dans cette même ville, une école pratique appelée « *station d'essai* », destinée à former des contremaîtres ou des directeurs pour les saleries, les saurisseries et les fabriques de conserves, mais qui sert aussi de laboratoire pratique pour mettre à l'étude les procédés de traitement susceptibles d'augmenter la valeur des produits de pêche. Elle a fait dans cette dernière voie de véritables découvertes, qui ont fort contribué, entre autres choses, au développement pris, dans ces dernières années, par l'industrie de la fabrication des conserves, dont l'exportation a triplé en six ans, de 1890 à 1896, elle est passée de 350.000 kr. à 1.070.000 kr. A Bodö dans le Finmark, il existe une école du même genre qui rend aussi de grands services. Enfin, à Flœdevig, sur la côte sud, existe un établissement de *piscifacture marine* qui, grâce au dévouement de son directeur, le capitaine Danevig, a produit sans trop de dépenses, des résultats remarquables.

La pêche maritime en France, sans présenter la même importance relative dans l'économie générale du pays, mérite cependant aussi la plus grande sollicitude ; 140.000 personnes sont employées aux diverses pêches sur nos côtes et le produit total des captures s'élève à 100 millions de francs en chiffres ronds ; enfin nous devons considérer aussi que nos marins pêcheurs formeront au jour du danger les équipages de nos navires de guerre.

L'État français subventionne d'ailleurs les diverses institutions créées en faveur de nos marins pêcheurs, et, en particulier, les écoles de pêche qui ont été fondées pendant ces dernières années.

Ces écoles, où le marin apprend les éléments de navigation qui lui sont nécessaires pour aller en haute mer, ont déjà rendu et rendent tous les jours de très grands services (1). Une ou plusieurs stations d'essais, analogues à celle de Bergen, compléterait leur œuvre en étendant les débouchés de nos produits de pêche. Espérons que la Société « *l'Enseignement professionnel et technique des pêches maritimes* » qui chez nous correspond à la *Selskabet for de Norske fiskeriers fremme* pourra, elle aussi, grâce aux subventions du gouvernement, en réaliser la création.

(1) A Boulogne, grâce au Dr Canu, et à Marseille grâce au Dr Courrit, des cours et des expériences pratiques concernant la préparation des produits de pêche ont déjà été réalisés en 1897 et 1898, et ont donné des résultats remarquables.

M. F. DOMMER

Professeur à l'École municipale de Physique et de Chimie industrielles de Paris.

L'AIR LIQUIDE. — PRÉPARATION INDUSTRIELLE. — APPLICATIONS

— 16 février. —

Les gaz réputés permanents furent liquéfiés en 1877 par Cailletet et Pictet.

On croyait autrefois qu'en exerçant une pression suffisamment élevée, on pouvait faire passer un gaz à l'état liquide.

En 1822, Cagniard de la Tour observa qu'un liquide pouvait être totalement transformé en vapeur sous un volume qui n'était que deux ou trois fois supérieur à celui qu'il occupait primitivement, mais il n'avait pas tiré de conclusions de cette transformation.

En 1845, Faraday, qui avait soumis l'hydrogène, l'oxygène, l'azote, l'oxyde de carbone, le bioxyde d'azote à une température de — 110°, et à des pressions de 27 à 50 atmosphères sans observer aucun indice de liquéfaction, émettait l'opinion suivante : Cagniard de la Tour a montré qu'à une certaine température, et sous une pression suffisante, un liquide se transformait en un gaz transparent sans changer de volume ; à cette température ou à une température un peu supérieure, il n'est pas probable qu'une augmentation de pression, à moins qu'elle ne soit très considérable, puisse liquéfier le gaz ; la température de — 110° serait donc insuffisante pour liquéfier l'oxygène, l'hydrogène et l'azote.

En 1850, M. Berthelot avait cherché à liquéfier les gaz par la pression seule ; il soumettait l'oxygène dans des tubes thermométriques, à parois très résistantes, à des pressions de 800 atmosphères, sans traces de liquéfaction.

Andrews, en 1861, soumit les gaz permanents à des pressions énormes, et à la température que permettait le mélange de Thilorier, et réduisit leur volume au 1/500 sans liquéfaction.

Mais il observa, pour l'acide carbonique, le phénomène constaté par Cagniard de la Tour : après avoir liquéfié l'acide carbonique, il vit qu'à 31 degrés la surface de démarcation entre le gaz et le liquide disparaissait, et il obtenait un fluide homogène, qui remplissait le tube.

Il ne put, au-dessus de 31 degrés, séparer la matière en deux formes distinctes, même à 300 et 400 atmosphères.

Donc, l'acide carbonique peut prendre l'état liquide jusqu'à 31 degrés. Cette température est appelée par Andrews *point critique*.

A cette température, le fluide possède des propriétés particulières ; le poids spécifique du liquide est égal à celui de la vapeur, la chaleur latente de vaporisation est nulle, c'est-à-dire que le liquide passe à l'état de vapeur sans apport de chaleur ; enfin, la tension superficielle est nulle ; il n'y a plus d'ascension dans les tubes capillaires.

D'après Andrews, toute substance serait une vapeur au-dessous de son point critique, et un gaz au-dessus ; une vapeur peut se changer en liquide sous l'effet de la pression seule ; il n'en est pas de même d'un gaz ; l'acide carbonique sera donc une vapeur jusqu'à 31 degrés, et un gaz au-dessus. En résumé, il faudra donc, pour liquéfier un gaz, abaisser sa température au-dessous du point critique, et le comprimer à une pression correspondante, appelée *pression critique* ; par exemple, la température critique de l'oxygène est de — 118 degrés, et la pression critique, 50 atmosphères ; pour l'azote — 140 degrés, et la pression critique, 35 atmosphères. Le point critique de l'air étant de — 140 degrés, et sa pression critique, 40 atmosphères, pour liquéfier l'air, il faut d'abord abaisser sa température à — 140 degrés, et le comprimer à 40 atmosphères. Mais il est toujours possible de liquéfier un gaz sous une pression plus faible que la pression critique, à la condition d'abaisser sa température au-dessous du point critique.

En effet, l'air étant considéré comme une vapeur au-dessous du point critique, il faudra, pour le liquéfier à une pression donnée, le refroidir à une température pour laquelle cette pression donnée devient une tension maxima. Par exemple, pour liquéfier l'air à la pression atmosphérique, il faudra le refroidir à — 190 degrés ; car, à cette température, la tension maxima de la vapeur d'air est égale à 1 atmosphère.

Je rappellerai que, pour la liquéfaction des gaz permanents, M. Pictet s'est servi d'une machine à cascades composée de deux cycles : 1° cycle à acide sulfureux produisant une température de — 65 degrés, et 2° cycle à acide carbonique liquide, produisant une température de — 140 degrés.

M. Cailletet se servait d'une pompe de compression comprimant le gaz à 300 atmosphères, et le refroidissait à — 30 degrés ; par la détente du gaz comprimé, l'oxygène apparaissait sous forme de brouillard.

Mais l'oxygène et l'azote n'avaient pas encore été obtenus à l'état statique, c'est-à-dire à l'état de liquide permanent.

Wroblewski apporta, en 1883, une solution définitive à la question ; dans son appareil, il faisait détendre le gaz de 300 à 100 atmosphères, et le tube de liquéfaction était plongé à l'intérieur d'une éprouvette, dans laquelle il évaporait de l'éthylène sous une pression de 20 millimètres.

L'éthylène liquide bout à — 103 degrés sous la pression atmosphérique, et à — 136 degrés sous la pression de 25 millimètres de Hg ; et dans le vide, on peut obtenir une température de — 152 degrés.

J'indiquerai, d'après Wroblewski, les nombres suivants :

	Température critique.	Pression critique.	Point d'ébullition sous la pression 0,74.	et sous pression.
Az	— 145°	33,6	— 193°	4,2, — 206°
CO	— 141	35,	— 190	4°, — 201°,6
O	— 118	50,	— 181,5	2°, — 200°,4

Wroblewski liquéfia également l'ozone à — 181°,5, dans l'oxygène bouillant.

Il obtint la solidification de l'azote par son évaporation dans le vide, à une température de — 225 degrés.

L'oxygène reste liquide sous une pression de 4 millimètres, à — 211 degrés.

D'après Olzewski, le point critique de l'hydrogène serait — 234 degrés, et en produisant son ébullition sous la pression atmosphérique, il obtenait une température de — 243 degrés.

Nous allons étudier maintenant les machines qui peuvent servir à la liquéfaction de l'air. Nous pouvons les diviser en trois catégories :

1° Machines à cascades, à cycles multiples et fermés ;

2° Machines basées sur la détente d'un gaz comprimé produisant du travail ;

3° Machines à détente de gaz comprimé, basées sur l'effet Joule et lord Kelvin.

Les machines de première espèce sont basées sur le froid produit par l'évaporation d'un liquide volatil, d'un gaz liquéfié, par exemple. Nous donnerons comme type la machine installée au laboratoire cryogène de Leyde, et dont voici le principe :

Un premier gaz liquéfié est refroidi fortement, par son évaporation rapide sous l'influence d'un abaissement de pression produit par une pompe : le bain réfrigérant formé par ce liquide permet de liquéfier sous pression un deuxième gaz, dont le point critique est plus bas ; l'ébullition rapide de ce deuxième gaz liquefié abaisse sa température, et donne un bain réfrigérant, plus bas que le premier ; ce bain pourra servir à liquéfier un troisième gaz, à température critique encore plus basse ; nous pourrons donc ainsi abaisser graduellement la température.

La cascade peut comprendre 2, 3 ou 4 gaz liquéfiés, choisis de façon que leurs températures critiques forment une cascade.

Par exemple, dans la machine Pictet :

Le 1er cycle (mélange de CO^2 et SO^2) donne — 110° :

Le 2e cycle (protoxyde d'azote) donne — 160° ;

Le 3e cycle (air) donne — 213°.

On obtiendra évidemment la plus basse température possible par l'emploi d'une cascade ayant pour dernier échelon le gaz, dont la température critique est la plus basse de toutes.

Cette méthode serait onéreuse si les vapeurs résultant de l'ébullition des liquides étaient perdues, mais ceux-ci parcourent des cycles fermés, dans lesquels le même liquide ressert constamment ; la dépense des gaz est faite une fois pour toutes.

Machine à 3 cycles, installée au laboratoire de Leyde :

1er cycle : le chlorure de méthyle, dont le point critique est + 141°, et la pression critique, 72 atmosphères, est contenu dans un réservoir A, et se rend dans un réservoir B, dans lequel il entre en ébullition, en produisant une température de — 20 à — 70° ; les vapeurs sont aspirées par une pompe, passent dans un échangeur de température, où elles circulent en sens contraire de l'éthylène comprimé du 2e cycle ; elles sont comprimées par la pompe, renvoyées en A, et liquéfiées.

Le 2e cycle est le cycle de l'éthylène (dont la température critique est + 10,1, et la pression, 51 atmosphères).

L'éthylène liquide s'écoule dans un vase à ébullition, dans lequel il se produit une température très basse (— 150°) par l'ébullition de l'éthylène dans le vide ; la vapeur d'éthylène s'échappe par un tube, dont l'axe est occupé par un tube de cuivre qui amène l'oxygène comprimé en sens inverse : enfin, les

vapeurs d'éthylène aspirées par la pompe passent par un serpentin, où elles sont refroidies par le chlorure de méthyle, puis dans un tube condenseur réfrigérateur, plongé dans le chlorure de méthyle bouillant, où l'éthylène se liquéfie.

3e cycle : l'oxygène, comprimé par un compresseur, passe par un serpentin placé à l'intérieur du vase à ébullition de l'éthylène ; il utilise le pouvoir refroidissant de l'éthylène, et se liquéfie.

L'oxygène coule dans la boîte et dans le verre à ébullition ; la vapeur d'oxygène qui s'échappe entre le jet et le tube extérieur circule autour de l'appareil, formant chemise de vapeur ; l'oxygène bout dans le verre sous une pression réduite, et la température s'abaisse à — 200°. On peut aussi obtenir l'air liquide sous la pression atmosphérique, dans le récipient refroidi à — 200°.

Machines à gaz détendu avec production de travail. — Ces machines sont basées sur un principe de thermodynamique bien connu, qui est le suivant :

Si l'on fait détendre dans un cylindre un gaz comprimé produisant du travail sur un piston, il en résulte un abaissement de température considérable ; par exemple, un gaz comprimé à 200 atmosphères, que l'on fait détendre adiabatiquement à la pression atmosphérique, donne un abaissement de — 240°.

L'air ainsi refroidi est conduit dans un échangeur de température, où l'air comprimé arrive en sens inverse, et se refroidit avant sa détente ; on peut ainsi obtenir une série d'abaissements de température successifs.

Mais tous les corps mélangés à l'air, l'eau, l'acide carbonique, la matière lubrifiante, se solidifient dans les détendeurs ; de plus, il fallait compter avec la difficulté de protéger les appareils contre le rayonnement calorifique extérieur.

La température la plus basse obtenue dans ces machines n'a pas dépassé — 95°.

Elles n'ont pu, jusqu'à présent, remplir le but que s'étaient proposé les inventeurs, de liquéfier l'air.

Machines à détente de gaz utilisant l'effet Joule et lord Kelvin. — Nous allons en étudier deux types : la machine de Linde et la machine Hampson. Lord Kelvin et Joule ont démontré, depuis plus de quarante ans, que l'air atmosphérique n'est pas un gaz parfait, et que lorsqu'il s'écoule d'une pression élevée à une pression plus basse, par exemple en faisant passer le gaz par une petite ouverture, il se produit un refroidissement θ donné par la formule

$$\theta = 0{,}276\,(p_1 - p_2)\left(\frac{273}{P}\right)^2,$$

où $p_1 - p_2$ représente la différence de pression en atmosphères, θ la température absolue du jet.

C'est sur le froid résultant de cette détente continue qu'est basée cette nouvelle machine. Le refroidissement est très faible : 1/4 de degré par atmosphère de chute exigerait des pressions énormes, environ 800 atmosphères, pour abaisser la température de l'air à — 220°. Ces pressions ne seraient pas pratiques. M. Linde a tourné la difficulté en accumulant les effets de la détente continue, c'est-à-dire en combinant plusieurs écoulements successifs, de façon que l'abaissement de température produit par un écoulement soit transmis à l'air comprimé qui doit produire l'écoulement suivant.

La figure 1 représente un schéma de cette machine ; elle se compose d'un compresseur C, qui comprime l'air à 220 atmosphères ; la chaleur de compres-

sion est enlevée à l'air pendant son passage dans le refroidisseur R ; de là, l'air comprimé parcourt de haut en bas un serpentin t_1 t_2, et arrive à un robinet détendeur (r), où il se détend à 20 atmosphères dans un réservoir G, et se refroidit environ de 50°. Cet air détendu parcourt en sens inverse un deuxième serpentin, qui entoure le premier ; l'ensemble de ces deux serpentins constitue l'appareil à contre-courant ; le gaz, dans son trajet, cède le froid produit à l'air comprimé à 220 atmosphères, de sorte qu'à l'extrémité du deuxième serpentin, l'air détendu à 20 atmosphères retourne au compresseur, à la température ambiante.

La température de l'air qui arrive au robinet de réglage est continuellement abaissée par l'air qui se détend, jusqu'à ce que la température de liquéfaction soit atteinte, et qu'une partie de l'air qui s'écoule se rassemble dans le récipient adapté à l'extrémité de l'appareil.

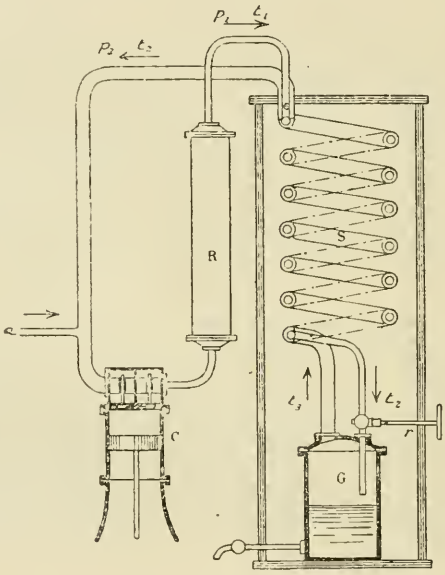


Fig. 1.

C, Compresseur d'air à 220 atmosphères. — R, Réfrigérant ramenant l'air comprimé à la température ambiante. — t_1, t_2, Serpentin intérieur parcouru de haut en bas par l'air comprimé à 220 atmosphères. — r, Robinet détendeur. — G, Réservoir où l'air se détend de 220 atmosphères à 20 atmosphères, et où une partie du liquide se liquéfie par la détente. — t_3, t_4, Serpentin extérieur que l'air détendu parcourt de bas en haut. Cet air revient au compresseur. — a, Tubulure apportant de l'air nouveau pour remplacer celui qui se liquéfie.

Le refroidissement ne dépend que de la chute de pression $p_1 - p_2$, tandis que le travail de compression dépend de $\frac{p_1}{p_2}$; il y a donc avantage à avoir $p_1 - p_2$ très grand, et $\frac{p_1}{p_2}$ le plus petit possible.

M. Linde a fait $p_1 = 220$ et $p_2 = 20$ et non 1 ; en effet $p_1 - p_2 = 200$ et $\frac{p_1}{p_2} = \frac{220}{20} = 11$, au lieu de $\frac{p_1}{p_2} = 200$.

La Société des appareils Linde construit, pour les laboratoires, le modèle représenté *figure* 2, formé d'un compresseur à deux cylindres et de l'appareil à contre-courant, qui se compose de trois serpentins concentriques en cuivre.

L'air comprimé à 200 atmosphères parcourt de haut en bas le serpentin intérieur, se détend à 16 atmosphères en traversant le robinet *a*, et retourne, par l'espace annulaire compris entre le tuyau intérieur et le tuyau médian, au petit cylindre *d* du compresseur, qui le comprime de nouveau à 200 atmosphères, pour lui faire recommencer le même cycle.

Le grand cylindre (*e*) du compresseur refoule dans la conduite d'aspiration du petit compresseur à 16 atmosphères, une petite quantité d'air pris à la pression atmosphérique ; une quantité égale d'air doit donc quitter le cycle, pour que la pression reste constante dans l'appareil.

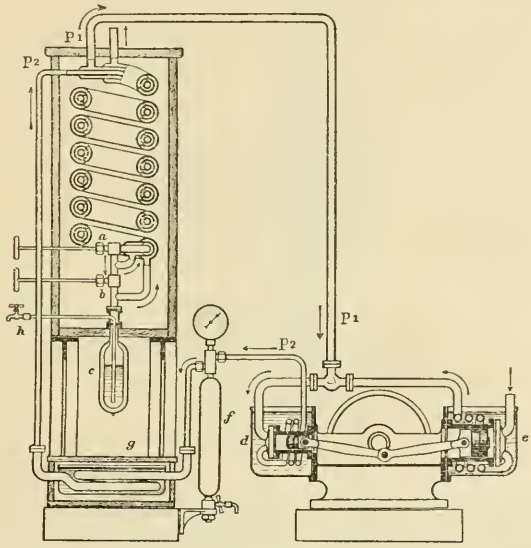


FIG. 2.
Récipients en verre, de Dewar, avec double enveloppe à vide parfait.

A l'extrémité de l'appareil, une quantité d'air réglée par le robinet C s'écoule de 16 à 1 atmosphère; une partie, 5 0/0, se liquéfie après que l'appareil a été à la température de liquéfaction, ce qui demande une heure un quart de marche avec l'appareil n° I ; avec l'appareil n° III, le régime est obtenu après trente-cinq minutes. Enfin, Linde établit en ce moment un appareil de laboratoire qui ne pèsera que deux kilogrammes, et qui donnera de l'air liquide huit à douze minutes après la mise en marche.

L'air liquide se rassemble dans un récipient en verre *e* à doubles parois, entre lesquelles existe le vide de Crookes ; on retire le liquide par le robinet *h*, au moyen d'un tuyau qui plonge jusqu'au fond du récipient ; la portion d'air qui ne se liquéfie pas à la sortie du deuxième robinet quitte l'appareil, et s'échappe dans l'atmosphère par le vide annulaire ménagé entre les serpentins médian et extérieur. On injecte continuellement de l'eau dans la conduite d'aspiration du compresseur à basse pression, pour réduire l'influence des espaces

nuisibles, et pour abaisser la température finale de la compression. Cette eau et la vapeur d'eau contenue dans l'air aspiré doivent être séparées, pour éviter la formation de la glace qui obstruerait le serpentin intérieur. Ce résultat s'obtient par le séparateur d'eau *f* et par un serpentin en fer *g*, refroidi au-dessous de 0° au moyen d'un mélange de glace et de chlorure de calcium, dans lequel la vapeur d'eau se congèle. Cette machine produit 1,111 centimètres cubes d'air liquide par trois chevaux-heure (*fig. 3*).

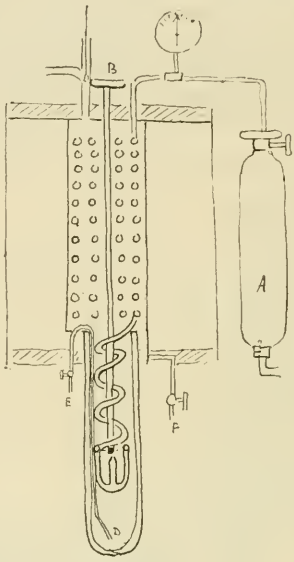


Fig. 3.

La machine Hampson est basée sur le même principe que la machine de Linde, mais la détente du gaz se fait de la pression de compression à la pression atmosphérique. Dans cette machine, qui fonctionne dans les établissements Brins (oxygène) de Westminster, la liquéfaction se produirait seize minutes après la mise en marche, avec une pression de compression de 120 atmosphères, et au bout de 10 minutes, avec une pression de 130 atmosphères, en refroidissant préalablement l'air au moyen de l'acide carbonique solide. La liquéfaction commence au bout d'une minute. D'après l'inventeur, il se liquéfie 6,6 0/0 de l'air qui traverse l'appareil. Nous allons donner une description sommaire de cette machine : l'air comprimé pénètre, par une conduite, dans un récipient cylindrique contenant de la potasse destinée à arrêter la vapeur d'eau et l'acide carbonique ; l'air s'écoule par la partie supérieure, au moyen d'une conduite munie d'un manomètre, traverse les nombreuses spires d'un serpentin, et arrive au robinet détendeur réglable ; la dernière spirale est entourée par un manchon de verre à double paroi, dans lequel existe le vide ; le gaz est instantanément décomprimé et liquéfié ; il se rassemble dans un récipient à vide, tandis que le gaz non liquéfié ou réévaporé s'échappe dans le récipient où se trouvent logées les nombreuses spires du serpentin, et refroidit le gaz qui va se détendre ; l'air liquide peut être retiré par un siphon.

D'après l'inventeur, la machine produirait 0 lit. 75 d'air liquéfié pour une puissance de trois chevaux-heure.

L'extraction de l'oxygène de l'air est certainement la plus importante des applications industrielles. Pendant la liquéfaction de l'air, ses éléments passent simultanément à l'état liquide, bien que l'azote soit plus volatil que l'oxygène ; mais pendant la réévaporation, l'azote se dégage le premier ; il est donc possible d'utiliser ce fait pour séparer l'O de l'azote.

Ce résultat est obtenu par la disposition suivante (*fig. 4*) : l'air comprimé est distribué en *a* à deux appareils à contre-courant, N et O qui se réunissent en *b*, s'écoule par un serpentin placé dans le collecteur, et arrive enfin, par le robinet *r*, dans le collecteur, où une partie (principalement l'oxygène) se liquéfie, tandis que l'autre partie, formée principalement d'azote, retourne par l'appareil tubulaire N, qu'elle quitte en *n*.

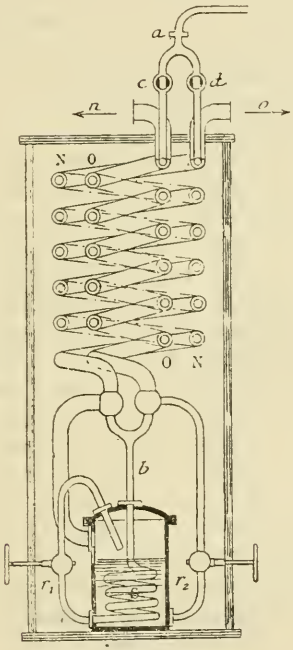


Fig. 4.

Au moyen du serpentin placé dans le liquide, l'air comprimé cède de la chaleur à ce liquide et en provoque l'évaporation, principalement celle de l'azote.

Le robinet r_2 permet de régler la sortie du liquide du collecteur, de façon à pouvoir faire varier à volonté le niveau de ce liquide, et par conséquent la surface active du serpentin, pour assurer à l'oxygène un certain degré de pureté. Le liquide qui sort en r_2, plus ou moins pur, passe dans l'appareil à contre-courant O. De cette façon, la machine n'a à produire que le froid nécessaire pour compenser les pertes dues à l'imperfection des échangeurs et au rayonnement. Cette machine peut produire un mètre cube d'oxygène à la pression atmosphérique, par cheval et par heure. En supposant le cheval-heure à deux centimes et demi avec moteur à gaz pauvre, le prix du mètre cube d'oxygène serait

actuellement de deux centimes et demi, mais il doit descendre bien au-dessous.

Applications. — La construction de ces dernières machines, permettant de liquéfier l'air industriellement, a déjà, quoique de date récente, permis d'entrevoir et même de réaliser des applications importantes. Parmi les plus intéressantes, nous citerons l'emploi d'un mélange d'air liquide et de charbon pulvérisé comme explosif pouvant remplacer la dynamite, et dont l'explosion se produit de la même manière. Si l'on mélange de l'air liquide qui a perdu par évaporation une grande partie de son azote, avec du charbon de bois pulvérisé, on ajoute au mélange un tiers de son poids de coton ; on forme une espèce d'éponge, que l'on dispose dans une cartouche en papier, et que l'on place dans le trou de mine. Cet explosif doit être utilisé immédiatement ; il conserve ses propriétés dix minutes ; après trente minutes, sa force est détruite. Ses avantages sont les suivants : son bon marché ; la sécurité résultant de ce qu'une explosion n'est plus à craindre après coup, si une cartouche vient à rater ; enfin l'impossibilité de le voler et de l'utiliser pour des attentats. Des essais ont été faits dans une mine de charbon de Penzberg, près Munich.

D'après Linde, la fabrication d'un kilo de matière explosive exigerait de quatre à cinq chevaux-heure. On a proposé de l'employer au percement du tunnel du Simplon entre Brigue et Domod Ossoda, où l'on a monté deux machines Linde devant produire six à sept litres d'air liquide par heure. L'air riche en oxygène a déjà été essayé à l'usine de produits chimiques *la Rhenania*, près d'Aix-la-Chapelle, pour la fabrication du chlore par le procédé Deacon, où l'on a installé une machine Linde de cent cinquante chevaux, produisant à l'heure soixante-dix litres d'oxygène liquide, destinés à remplacer l'air par un gaz plus riche en oxygène, à obtenir le chlore liquide par le froid produit, et le séparer facilement de l'azote restant. Ce procédé n'a pas donné un résultat économique.

On essaie actuellement l'emploi de l'air riche en oxygène dans la fabrication de l'acier, par le procédé Siemens-Martin ; on fait arriver de l'air au gazogène avec un jet de gaz riche en oxygène ; on obtient une température plus élevée et des produits plus purs, principalement pour les plaques de blindage.

Enfin, on propose l'emploi de l'oxygène dans la fabrication de l'acide sulfurique, pour remplacer l'acide nitrique dans la première chambre de plomb.

M. Borchers a déjà réalisé une application des plus importantes dans la préparation du carbure de calcium, par la combustion directe du charbon en présence de la chaux : étant donné le prix de l'oxygène obtenu par les procédés que nous venons d'étudier, le prix de revient serait inférieur à celui obtenu par le four électrique (des essais sont faits à Néheim, près d'Aix-la-Chapelle, où on emploie une machine produisant cinquante mètres cubes d'oxygène pur). J'indiquerai, comme futures applications, la trempe de l'acier aux basses températures, les appareils de soudure, la navigation sous-marine, les scaphandres, la navigation aérienne, le vieillissement des cognacs et la purification du chloroforme.

Le caoutchouc devient friable comme de la terre cuite ; la viande, le beurre, le jaune d'œuf deviennent durs, sonores et peuvent se réduire en poudre : l'acier au nickel, trempé aux basses températures, devient magnétique ; la résistance électrique des métaux diminue très rapidement aux basses températures.

M. d'Arsonval a étudié l'action de l'air liquide sur les ferments solubles : l'invertine de la levure de bière, le suc pancréatique, et sur la cellule de la

levure de bière ; malgré des séjours de une heure à six heures, les ferments n'ont été modifiés dans leur activité ni par le froid, ni par le contact de l'oxygène condensé.

Les microbes pathogènes, par exemple celui de la diphtérie, sont à peine influencés par un séjour prolongé au contact de l'air liquide. L'air liquide ne constitue pas un antiseptique, et il n'y a pas lieu de compter sur les grands froids pour détruire les épidémies d'origine microbienne.

L'ozone, dans les mêmes conditions, s'est montré aussi inactif que l'oxygène liquide.

M. d'Arsonval a préparé de l'ozone très concentré, qu'il a fait dissoudre dans l'air liquide. Les microbes et les toxines laissés dans ce liquide n'ont pas été sensiblement atténués, ce qui est une nouvelle preuve de l'état d'indifférence chimique dans lequel tombe la matière vivante à ces basses températures.

Nous rappellerons l'emploi des puits de froid, c'est-à-dire l'emploi thérapeutique du froid, appelé *frigothérapie*.

Ce procédé serait basé en partie sur la perméabilité des substances mauvaises conductrices pour les ondes froides, à grande longueur d'onde. M. d'Arsonval vient de démontrer que les ondes calorifiques à grande longueur d'onde ne traversent pas les corps mauvais conducteurs, tels que la laine, etc.

D'après M. Pictet, si l'on introduit un animal à sang chaud dans une enceinte très froide, à — 100°, il perd de la chaleur ; le cœur s'accélère, la respiration devient plus profonde, la quantité d'oxygène fixée dans les poumons augmente, les fonctions de la digestion sont excitées ; les glandes, le foie, le pancréas, sécrètent plus activement les sucs intestinaux.

Un chien, dans ces conditions, garde sa température centrale constante pendant près de deux heures ; puis il perd successivement toutes les extrémités : oreilles, pattes, etc., et tombe comme foudroyé en quelques minutes.

D'après le rapport de MM. Cordes et Chossat, de Genève, en exposant l'organisme à une perte continue de son calorique, pour le mettre dans la nécessité de produire une plus grande quantité de chaleur, on pourrait provoquer une stimulation générale, et obtenir des effets utiles sur les échanges nutritifs ; ils ont constaté la diminution de l'excrétion des matières azotées, urée, acide urique, et des phosphates. La frigothérapie aurait une influence sur la chlorose, l'obésité et la glycosurie. M. Ribard, médecin de l'hôpital Boucicaut, a fait sur certains malades, pour stimuler la digestion, des applications d'un mélange d'acide carbonique solide et de chlorure de méthyle, en interposant une épaisseur d'ouate, d'après les mêmes principes.

Quels sont les effets de l'air liquide sur la peau ? Versé directement sur la peau, l'air liquide ne produit pas de brûlures. Cela tient à ce qu'il n'y a pas de contact, le liquide prenant l'état sphéroïdal. Si la peau est mouillée, il y a brûlure, mais brûlure superficielle, car la couche de glace isole les parties sous-jacentes.

Pour conserver l'air liquide, il faut des récipients aussi imperméables que possible à la chaleur. M. d'Arsonval a inventé des vases spéciaux, où l'enveloppe est constituée par le vide de Crookes.

On obtient encore un meilleur résultat avec un ballon argenté. Dans ces ballons, de deux litres et demi, on peut conserver l'air liquide pendant quinze jours ; ils perdent six centimètres cubes par heure, soit 144 centimètres cubes par jour.

Je rappellerai quelques découvertes scientifiques obtenues avec l'air liquide.

C'est au moyen de l'abaissement de température à — 210° produit par l'ébullition de l'air liquéfié, que MM. Moissan et Dewar ont liquéfié le fluor.

Le fluor liquéfié perd son activité chimique ; il n'a d'action ni sur l'oxygène liquide, ni sur le mercure, qui reste brillant, et il n'a pas d'action sur l'eau congelée à — 210°.

Ramsay et Travers, en soumettant à une distillation fractionnée huit cents centimètres cubes d'air liquide, après avoir retiré l'oxygène, l'azote et l'argon, ont obtenu un résidu de dix centimètres cubes présentant, dans le spectre, des raies inconnues ; ils constatèrent la présence d'un nouveau corps simple, appelé *krypton*.

Enfin, dans la séance du 6 février 1899, MM. Auguste et Louis Lumière ont présenté une note sur l'action chimique de la lumière, aux basses températures que l'on peut obtenir facilement avec l'air liquide ; ils ont constaté qu'une plaque au gélatino-bromure d'argent, plongée dans l'air liquide, n'était pas influencée par la lumière durant un temps court. Pour des plaques de sensibilité maximum, il faut un temps de trois cent cinquante à quatre cents fois plus considérable à — 191°, qu'à la température ordinaire ; en outre, les plaques plongées dans l'air liquide ne subissent aucune modification permanente, et conservent, lorsqu'elles sont ramenées à la température ordinaire, toutes leurs propriétés.

Les phénomènes chimiques provoqués par les rayons lumineux aux très basses températures, paraissent donc supprimés d'une façon générale.

Les substances phosphorescentes, excitées préalablement par la lumière, perdent instantanément leurs propriétés particulières, lorsqu'on abaisse la température à — 191° ; leur faculté de luire est suspendue par le froid, et non détruite ; il suffit de les ramener à la température ordinaire pour qu'elles reprennent leur phosphorescence.

Enfin, la paraffine devient phosphorescente dans l'air liquide.

M. le Docteur P.-E. LAUNOIS

Agrégé à la Faculté de Médecine, Médecin des Hôpitaux de Paris.

LES ORIGINES DU MICROSCOPE. — LEEUWENHOEK. — SA VIE. — SON ŒUVRE.

— 23 février —

Au XVIIe siècle, comme l'a écrit le professeur Émile Blanchard dans une remarquable étude à laquelle nous empruntons la description suivante, l'amour des sciences naturelles devient pour les chercheurs une véritable passion. Plus que jamais l'observation et l'expérience sont proclamées les seuls instruments du progrès et, par l'expérience et l'observation, des résultats saisissants viennent répandre une merveilleuse clarté sur une foule de problèmes jusqu'alors sans solution.

L'inanité de la philosophie scolastique étant désormais reconnue, les savants

étaient décidés à rechercher les sources de la vraie philosophie dans la connaissance intime de la nature et des manifestations de la vie. On vit alors les découvertes succéder aux découvertes ; pour ne vous rappeler que la plus mémorable, je vous citerai celle d'Harvey sur la circulation du sang, en 1628.

Dans chaque pays civilisé d'Europe, les savants s'assemblaient en réunions, apportant les résultats de leurs investigations, discutant sur des sujets divers, échangeant leurs idées. Quelques-uns, plus fortunés ou dotés par des personnes riches, allaient de ville en ville pour s'instruire et aussi pour faire connaître ce qu'ils avaient observé ou ce qu'ils avaient appris des autres. Aux réunions privées succédèrent bientôt les Académies.

L'apparition des Académies ou des grandes sociétés savantes ouvrit une ère nouvelle et des plus brillantes en donnant une prodigieuse impulsion aux recherches scientifiques. On se préoccupait alors de créer des facilités pour l'investigation, d'établir des correspondances avec les savants isolés, de répandre leurs écrits.

C'est à l'Italie, où avaient professé Vésale, Fallope, Fabrizio d'Acquapendente, Césalpino, Galilée, où avaient étudié Harvey et tant d'autres, c'est à l'Italie, dis-je, que revient l'honneur d'avoir possédé la première Académie scientifique. « En 1603, en effet, fut fondée à Rome l'Académie des Lyncées : le lynx aux yeux perçants était un emblème assez significatif. Un jeune homme appartenant à une très illustre famille, le prince Cesi, s'était dévoué au succès de l'Association. Son palais était le lieu de réunions ; par ses soins et à ses frais furent créés un cabinet d'histoire naturelle, un jardin botanique, une bibliothèque, une collection de manuscrits. Il entretenait des dessinateurs pour les besoins des naturalistes ; très occupé lui-même des perfectionnements du télescope et du microscope, il faisait construire des instruments de ce genre qu'il offrait aux savants qu'il jugeait capables d'en faire un emploi utile. » A l'Académie des Lyncées succéda l'Académie del Cimento ou Académie de l'expérience.

C'est aussi vers le milieu du XVIIe siècle que se forma en Angleterre une compagnie savante qui a su se faire et garder une grande place dans la civilisation moderne. « La Société Royale de Londres date des jours les plus troublés de l'Angleterre, de l'année 1645, l'année même de la bataille de Naseby qui consomma la ruine de la puissance de Charles Ier. Quelques hommes de savoir et d'intelligence, curieux des choses de la nature et de la nouvelle philosophie expérimentale, songèrent à se réunir à certain jour de chaque semaine pour s'occuper de science et s'isoler ainsi des événements qui désolaient leur patrie. » Les mémoires de la Société Royale de Londres, commencés en 1665, ont paru régulièrement et presque sans interruption jusqu'à nos jours.

De même, en Allemagne, Bausch, médecin de la ville de Schweinfurt, fonda l'Académie des Curieux de la Nature. « Partout, comme le fait remarquer le professeur E. Blanchard, les hommes éclairés manifestaient la même volonté de s'attacher à l'étude de la nature. » L'Académie des Curieux a duré jusqu'en 1791 ; on la vit renaître en 1818.

En France, au XVIIe siècle, les savants se réunissaient en assemblées fréquentes où ils se communiquaient leurs travaux et prenaient connaissance des correspondances échangées avec les savants étrangers. Les assemblées se tenaient chez le Père Mersenne, chez Louis Chantereau-Lefèvre, conseiller d'État, chez M. Lépailleur, dans l'hôtel de Habert de Montmor, doyen des maîtres des requêtes, et aussi dans la bibliothèque du roi, chez M. Thevenot. En 1666, Colbert pro-

posa à Louis XIV d'instituer une Académie des sciences : la proposition du grand ministre fut aussitôt accueillie par le grand roi.

Au moment où les Académies, dont nous venons de rappeler les origines, commençaient à fonctionner, les sciences naturelles étaient déjà représentées par un ensemble de connaissances dont on pouvait s'enorgueillir. On possédait des notions assez précises sur l'organisation de l'homme et des animaux supérieurs, mais on ne savait rien de la structure de leurs organes, rien de la nature des liquides contenus dans leur organisme; on était dans une ignorance complète à l'égard des animaux inférieurs. Les sujets d'étude étaient nombreux, mais il fallait trouver de nouveaux moyens d'investigation. Les naturalistes, s'apercevant que les meilleurs yeux du monde n'étaient pas suffisants pour distinguer la structure et les détails de conformation d'un être organisé, songèrent, pour voir mieux et pour voir plus, à recourir à l'emploi des verres grossissants. C'est alors que les microscopes furent inventés.

Toutefois, l'art de travailler le verre, de tailler et de polir les pierres précieuses remonte à la plus haute antiquité. En consultant les écrits des anciens, on trouve en effet quelques données sur les instruments grossissants.

Pline parle de lentilles ou de globes de verres creux et remplis d'eau qui permettaient de concentrer les rayons lumineux.

Le même auteur rapporte que certains cristaux de roche étaient, chez les Romains, taillés et disposés en lentilles.

Les Égyptiens connaissaient les loupes ; Lagard aurait trouvé dans les ruines de Ninive de véritables lentilles plan-convexes.

Les Vestales se servaient de verres convexes pour ranimer le feu sacré et certains médecins cautérisaient les plaies avec des lentilles taillées dans du cristal de roche.

Aristophane, 500 ans avant Jésus-Christ, parle de l'effet comburant produit par les rayons du soleil recueillis sur un globe de verre.

Néron, qui était myope, regardait, dit-on, les combats de gladiateurs, au moyen d'une lunette munie d'une émeraude biconcave.

Sénèque, avait, lui aussi, avant Pline, connu le pouvoir grossissant du verre taillé.

De plus l'exécution de certaines œuvres d'art très minutieuses que les Romains nous ont laissées, avaient sans aucun doute nécessité l'emploi d'instruments grossissants. Un Strabon, d'après Cicéron, avait écrit l'Iliade sur une feuille qui, pliée, pouvait être renfermée dans une noisette. Callicrate avait taillé dans l'ivoire des mouches et de petits animaux tout à fait remarquables par la finesse des détails de leur structure. Myrmécide avait construit un chariot que pouvait recouvrir l'aile d'une mouche et un vaisseau que suffisait à cacher l'aile d'une abeille.

Toutefois, nous devons reconnaître que les détails que nous avons sur les lentilles de cette époque ne sont pas très précis et il nous faut arriver jusqu'au XIIe siècle pour trouver quelques notions plus exactes.

L'arabe Alhazen ben Alhazen, qui vivait vers 1100, indiqua le premier, d'une façon positive, l'action grossissante des verres plan-convexes.

Vitellio, qui écrivait en 1270, et nous transmettait les œuvres d'Alhazen, n'a pas su assez mettre en évidence l'importance de ces données d'optique, de telle sorte que c'est au moine Roger Bacon (1214-1292) que revient l'honneur d'avoir montré le pouvoir amplifiant des lentilles plan-convexes et les applications pratiques qu'on en pouvait tirer. Il a donné dans son *Opus majus* des

principes qui ont été plus tard appliqués au microscope. Ce fut lui qui indiqua l'usage de la loupe et appliqua les verres taillés à la construction des lunettes à lire. « L'occasion de cette découverte, dit MANDL, fut l'étonnement manifesté par les deux enfants d'un opticien qui s'amusaient à regarder au travers d'une lentille un coq en bois placé au haut d'une tour. »

Vers la fin du XIIIe siècle, on retrouve déjà trois chercheurs, BACON, ALEXANDRE DE SPINA, SALVINO ARMATO, attachés à l'art de faire des lunettes.

L'usage de la loupe s'était répandu : elle était utilisée par les bijoutiers, par les horlogers, par tous ceux que leur profession obligeait à manier de menus objets. Il existe une gravure faite d'après un tableau de RAPHAEL, datant de 1520, où le pape Léon X est représenté regardant des miniatures à l'aide d'une loupe.

De même on trouvait dans certaines boutiques et dans certaines échoppes des boules de verre, remplies d'eau, servant soit à grossir, soit à concentrer les rayons lumineux. Enfin, les marchands de tissus, en particulier les drapiers, je vous prie de retenir ce détail, comptaient les fils de leurs étoffes avec de petits instruments grossissants.

Bien des années devaient s'écouler encore avant que les lentilles soient utilisées pour leurs recherches par les naturalistes.

Le travail des verres à lunettes conduisit pourtant à la fabrication de loupes de plus en plus convexes et par conséquent de plus en plus puissantes et à la construction de petits instruments fort simples qui doivent être considérés comme les premiers microscopes.

Le mot de *microscope* (μικρος, petit; σκεπω, je regarde) a été créé par DEMISIANO en 1618. L'instrument était appelé aussi *vitreus oculus, conspicilium, microscopium parastatium.*

Le plus ancien de tous les instruments grossissants est désigné dans les auteurs sous le nom de *vitrum pulicarium.* Il consistait en une petite boîte cylindrique dans le couvercle de laquelle était enchâssée une lentille et dont le fond était formé par deux petits verres entre lesquels on déposait l'objet à examiner. Celui-ci était généralement une puce, d'où le nom donné à l'appareil.

On se servait aussi des microscopes à graines, petit joujou qu'on trouve encore dans les bazars.

Une autre forme de microscope primitif consistait en une loupe maintenue dans une monture supportée par un pied. Une aiguille était fixée à une petite distance de la lentille; l'objet à examiner était piqué sur la pointe de l'aiguille. Le verre grossissant pouvait encore être encastré entre deux lames de métal; c'est à cette variété d'instrument que se rattachent les microscopes de LEEUWENHOEK.

Les lentilles taillées furent remplacées par des lentilles en verre fondu; celles-ci semblent avoir été imaginées par HOOKE qui les fit connaître en 1665 dans sa *Micrographia.*

Tous ces instruments, peu compliqués, sont connus sous le nom de *microscopes simples*; ils ont été améliorés par WILSON en 1740, CUFF en 1750 et plus près de nous par RASPAIL. Aujourd'hui ils ne sont plus employés que comme des auxiliaires commodes dans les dissections microscopiques.

Cette histoire abrégée du microscope simple doit être complétée par celle du *microscope composé*, instrument qui, comme son nom l'indique, est formé de plusieurs lentilles disposées aux deux extrémités de tubes et qu'on peut éloigner ou rapprocher l'une de l'autre et de l'objet à examiner.

On admet aujourd'hui, et la chose paraît démontrée par les patientes recher-

ches de Harting, que le premier microscope composé a été imaginé, vers 1590, par un habile fabricant de lunettes de la ville de Middelbourg, Zaccharias Janssen, auquel l'idée aurait peut-être été suggérée par un de ses ouvriers, Jean Lapprey. Avec l'aide de son fils Hans, Janssen construisit des instruments qu'il donna, d'après le témoignage de Borélius, au prince Maurice de Nassau, Gouverneur de Belgique et à l'Archiduc Albert.

Les Italiens ont, dans ces derniers temps, revendiqué pour Galilée le mérite de l'invention; on prête aisément aux riches. Il paraît toutefois certain, d'après une de ses lettres, qu'en allongeant le tube de son télescope et en plaçant des objets très petits près d'une lentille, il avait vu ces objets très grossis.

Si on s'en rapportait à Descartes, c'est à un opticien de la petite ville d'Alemaer, en Hollande, que serait dû l'instrument destiné à l'observation des petits objets.

Si on s'en fiait à l'autorité du grand Huyghens, ce serait au physicien hollandais Cornélius Drobbel que reviendrait tout l'honneur de la découverte. Il avait reçu de l'Archiduc Charles-Albert un microscope construit par les Janssen, l'avait emporté à Londres où il remplissait les fonctions d'astronome à la cour et s'était présenté comme en étant l'inventeur. La vérité est que l'instrument en sa possession lui servit de modèle pour en construire d'autres.

Quelques auteurs enfin, se fondant sur le témoignage du jésuite italien Hyeronimus Sirsalis, l'attribuent à François Fontana, qui prétendait lui-même avoir inventé l'instrument en 1618 à Naples, un an avant que Cornélius Drobbel eût apporté d'Angleterre à Rome celui des Janssen.

L'appareil des Janssen était loin d'être un instrument commode et parfait; on s'en ferait une bien mauvaise idée si on cherchait à le comparer à ceux si perfectionnés et si précis que nous possédons aujourd'hui. Il se composait de quatre tuyaux en fer doublés d'étain, emboîtés les uns dans les autres, était long de six pieds, large d'un pouce; il était supporté par trois dauphins en cuivre fixés eux-mêmes sur une base en bois d'ébène sur laquelle on plaçait les objets à examiner.

Le microscope composé commençant à être connu, on chercha à le perfectionner.

Robert Hooke construisit des instruments très admirés qu'il a représentés en 1656 dans sa *Micrographia illustrata*. On lui attribue la découverte des lentilles biconvexes; il donne en effet, dans son livre, la manière de les construire, mais les microscopes de Drobbel et de Fontana en contenaient déjà.

A la même époque, un opticien de Rome, Eustachio Divini, qui jouissait dans toute l'Europe d'une grande réputation pour son habileté à travailler le verre, fabriqua de très bons instruments; ils ressemblaient à de petites pièces d'artillerie. Nous citerons encore les appareils de Bonani, de Campani.

Le nombre des verres qu'on faisait entrer dans la construction d'un microscope variait suivant les idées des fabricants; les uns n'en contenaient que deux, d'autres en possédaient jusqu'à cinq et six.

Tels étaient les instruments simples ou compliqués qu'avaient à leur disposition les savants désireux d'observer des choses qui n'avaient pas encore été vues et qu'il leur tardait de connaître.

On serait porté à croire que les microscopes composés, ayant une puissance très supérieure à celle des microscopes simples, allaient surtout être utilisés. C'est le contraire qui eût lieu. Les microscopes composés présentaient en effet de graves défauts : plus il y avait de lentilles combinées, plus les objets étaient déformés :

l'achromatisme des verres n'était pas connu. La lumière pénétrait peu dans l'instrument, surtout quand on voulait obtenir de forts grossissements et les objets à examiner étaient comme plongés dans une demi-obscurité. Les microscopes simples n'avaient pas d'aussi fâcheux inconvénients.

Les premières découvertes furent faites à l'aide du microscope simple par les naturalistes, membres de la Société Royale de Londres. Henshaw, étudiant les végétaux, découvrit les trachées. Hooke trouve dans les mousses les corps reproducteurs, décrit l'œil de la mouche avec ses multiples facettes, l'aiguillon de l'abeille avec son stylet et ses deux valves, le suçoir du cousin, de la puce, etc. Avec Grew, on apprend que la surface des feuilles est percée d'une infinité de petits orifices, les stomates.

En même temps Marcello Malpighi, professeur à l'Université de Bologne, homme érudit, esprit élevé, anatomiste habile, appelle à son aide les nouveaux procédés d'investigation. Il s'efforce de mettre en évidence la structure intime des organes; est-il besoin de vous rappeler à combien de parties constituantes de l'organisme son nom est resté attaché depuis?

Ayant eu l'heureuse idée d'étudier le poumon de la grenouille, il a le rare bonheur de compléter la grande découverte d'Harvey et d'observer le passage du sang des artères dans les veines au travers d'une multitude de canaux fins, les vaisseaux capillaires. Toujours avec un microscope simple, il étudie la formation du poulet dans l'œuf, l'organisation d'un insecte, le bombyx du mûrier ou ver à soie.

Le mouvement scientifique allait s'accentuant, partout se trouvaient des curieux de la nature, désireux de s'instruire, avides de voir ce qui jamais n'avait pu être vu. Si vous le voulez bien, quittons le beau ciel bleu de l'Italie et transportons-nous en Hollande, sur les bords brumeux de la mer du Nord.

Ainsi que l'écrit le professeur Em. Blanchard : « Petite par l'étendue de son territoire comme par le chiffre de sa population, la République Batave, devenue grande par sa prodigieuse activité, par ses luttes avec les principales puissances de l'Europe, par ses conquêtes au delà des mers, pouvait se glorifier, au XVIIe siècle, de posséder des illustrations dans presque tous les genres. » La part qu'elle prit au mouvement scientifique de cette époque est tout particulièrement grande. Philosophes, mathématiciens, physiciens, naturalistes, médecins, rivalisaient d'ardeur, comme les abeilles d'une même ruche. La plupart d'entre eux construisaient les instruments dont ils avaient besoin pour leurs recherches et savaient tailler le verre avec une rare perfection.

C'est à cette époque que vivait l'illustre Spinoza, aussi célèbre par sa frugalité que par sa sagesse. Vous vous souvenez sans doute des éloges que lui ont consacrés Renan et Sully-Prudhomme, qui, tous deux, ont chanté sa gloire.

« Il y a plus de deux cents ans, disait Renan, que, dans l'après-midi, expirait, à quarante-trois ans, sur le quai paisible de Pavilioengragt, un pauvre homme dont la vie avait été si profondément silencieuse que son dernier soupir fût à peine entendu... Il était admirablement sobre et bon ménager. Ses besoins journaliers étaient couverts par une profession manuelle, celle de polir des verres de lunette, dans laquelle il devint fort habile. Ses dépenses s'élevaient à quatre sous et demi par jour. Il avait grand soin d'ajuster ses comptes tous les quartiers, afin de ne dépenser ni plus ni moins que ce qu'il avait. Sa mise était simple, presque pauvre; mais sa personne respirait une sérénité tranquille. »

Le poète l'a célébré de la façon suivante :

C'était un homme doux, de chétive santé,
Qui, tout en polissant des verres de lunettes,
Mit l'essence divine en formules très nettes,
Si nettes que le monde en fut épouvanté.

Et plus loin il ajoute :

Loin d'elles, polissant des verres de lunettes,
Il aidait les savants à compter des planètes :
C'était un homme doux Baruch de Spinoza.

De plus, des investigateurs isolés se révélèrent tout à coup, en Hollande, par des découvertes auxquelles le monde savant ne put manquer d'accorder son admiration. Ces investigateurs qui contribuaient à l'éclat de leur patrie, tout en servant le progrès des sciences naturelles, sont Swammerdam, Ruysch, Leeuwenhoek.

Swammerdam avait entrepris une œuvre considérable sur l'organisation d'un grand nombre d'insectes et de mollusques; il avait exécuté de nombreux dessins et rassemblé un magnifique ensemble d'observations du plus haut intérêt. Étant tombé dans un affreux dénuement, il vendit ses manuscrits à vil prix et mourut fou à quarante-trois ans. L'illustre Boerhave, alors possesseur d'une grande fortune, publia son œuvre cinquante ans après.

Ruysch, mettant à profit une instrumentation imaginée par de Graaf, poursuit, à l'aide d'injections de matières colorées, l'étude de l'appareil circulatoire. Il imagine des procédés qu'il n'a jamais divulgués, obtient des préparations superbes et assure la conservation indéfinie des cadavres. « Tout sujet qui était injecté conservait sa consistance, sa mollesse, sa flexibilité ; il embellissait même avec le temps parce que la couleur devenait plus vive. » Comme le dit Fontenelle dans son éloge, « les momies de M. Ruysch prolongeaient en quelque sorte la vie, au lieu que celles de l'ancienne Égypte ne prolongeaient que la mort ».

Mais j'ai hâte d'en arriver au plus célèbre des trois Hollandais, à Leeuwenhoek, de vous dire sa vie, de vous résumer son œuvre et de vous montrer combien il est juste de l'appeler le père de la micrographie.

Antoon van Leeuwenhoek naquit à Delft, le 24 octobre 1632, de parents obscurs. Enfant, il fut envoyé à l'école du village de Warmoud et à celle de Benthuizen, bourgade que sa famille était venue habiter. Ses études sommaires furent interrompues par la mort de son père. A l'âge de seize ans sa mère le plaça chez un négociant d'Amsterdam pour lui faire apprendre le commerce des draps. Il devint bientôt caissier et teneur de livres dans cette maison. Là aussi il apprit à manier le petit instrument grossissant dont je vous ai parlé et qui servait à compter les fils des étoffes. Cette pratique, et probablement aussi les encouragements de quelques personnes instruites qui avaient remarqué ses dispositions naturelles, l'engagèrent à s'occuper d'instruments d'optique et d'observations microscopiques. Il lui tardait de retrouver sa liberté, aussi le voit-on quitter la boutique du drapier quelques années après, retourner à Delft et s'y marier. Une partie de sa jeunesse se passa sans emploi. « La place d'huissier de la Chambre des échevins de la ville étant devenue vacante, on l'offrit à Leeuwenhoek. Il accepta cette modeste charge que l'on donnait habituellement à de vieux domestiques honnêtes, pour lesquels un service fatigant n'était plus possible; il la conserva pendant trente-neuf années.

Ses fonctions ne l'accaparaient que très peu et lui laissaient presque tout son temps libre ; il pouvait s'adonner librement à ses recherches de prédilection et construire ses microscopes. Il les fabriquait lui-même de toutes pièces et, poussé par le désir de perfectionner ceux qu'il avait déjà, il en confectionnait toujours de nouveaux. Il finit par en posséder plusieurs centaines ; il lui arriva d'en donner, mais jamais il n'en vendit. Prenant des soins extrêmes pour le choix des verres, sachant les tailler et les polir avec une perfection inconnue avant lui, il obtint tout de suite d'excellents résultats. »

Son microscope se composait d'une lentille biconvexe enchâssée entre deux plaques de cuivre ou d'argent percées d'un trou et d'une aiguille mobile fixée au-devant, de manière à servir de porte-objet. Une vis permettait d'abaisser ou d'élever le porte-objet afin de le mettre exactement au foyer de la lentille. Le corps à examiner était-il solide, il le plaçait à l'extrémité de l'aiguille ; la substance à étudier était-elle fluide, il la répandait sur une lame de verre ou de mica qu'avec un peu de cire ou de colle il maintenait sur le porte-objet.

Expérimentateur ingénieux, il savait d'ailleurs modifier ses procédés suivant les nécessités.

On a prétendu que les verres dont il se servait étaient des globules ou de petites sphères ; Baker, qui a étudié avec soin les instruments qu'il avait légués à la Société Royale de Londres, a toujours trouvé une lentille biconvexe. Leur pouvoir amplifiant était de 40 à 160 fois, mais on n'a jamais pu le déterminer d'une façon bien précise. Leur particularité la plus importante, c'est qu'ils étaient tous d'une extrême simplicité, et on ne s'explique pas comment ils ont pu lui permettre de faire d'aussi grandes et aussi nombreuses découvertes. La perfection de son œil et la grande habitude qu'il avait des verres grossissants lui permettaient probablement de voir mieux que les autres.

Très ingénieux, il avait appris aussi à combiner les meilleurs modes d'éclairage. Il savait souffler le verre, l'effiler en tubes capillaires qu'il fermait par la chaleur, fabriquer des ampoules. Sa technique était des plus variées : il mettait le plus grand soin à recueillir et à choisir les éléments premiers de ses recherches. Nous le voyons, en le lisant, pulvériser les matières dures, obtenir des cristallisations, sectionner les végétaux, dilacérer, nous disons aujourd'hui dissocier les tissus animaux, faire des coupes après dessiccation.

Pour permettre aux autres d'apprécier les dimensions des choses qu'il observait au microscope, son terme de comparaison préféré est le grain de sable. Cet étrange étalon de mesure égalait, d'après lui, en diamètre, le trentième d'un pouce. On le voit aussi comparer les objets à l'épaisseur d'un de ses cheveux, d'un poil de sa barbe. A une époque plus avancée de sa carrière, après une de ses plus belles découvertes, il aime à prendre pour terme de comparaison les globules du sang. Chose digne d'être notée, c'est encore actuellement aux dimensions du globule rouge du sang que nous rapportons celles des différents éléments anatomiques.

Leeuwenhoek avait près de quarante ans ; il avait beaucoup observé, beaucoup découvert, et son nom n'était pas connu en dehors du cercle de ses amis. L'un d'eux, plus perspicace, comprit l'importance de ses études et le mit en demeure de rédiger une notice sur quelques-unes des observations qu'il avait faites.

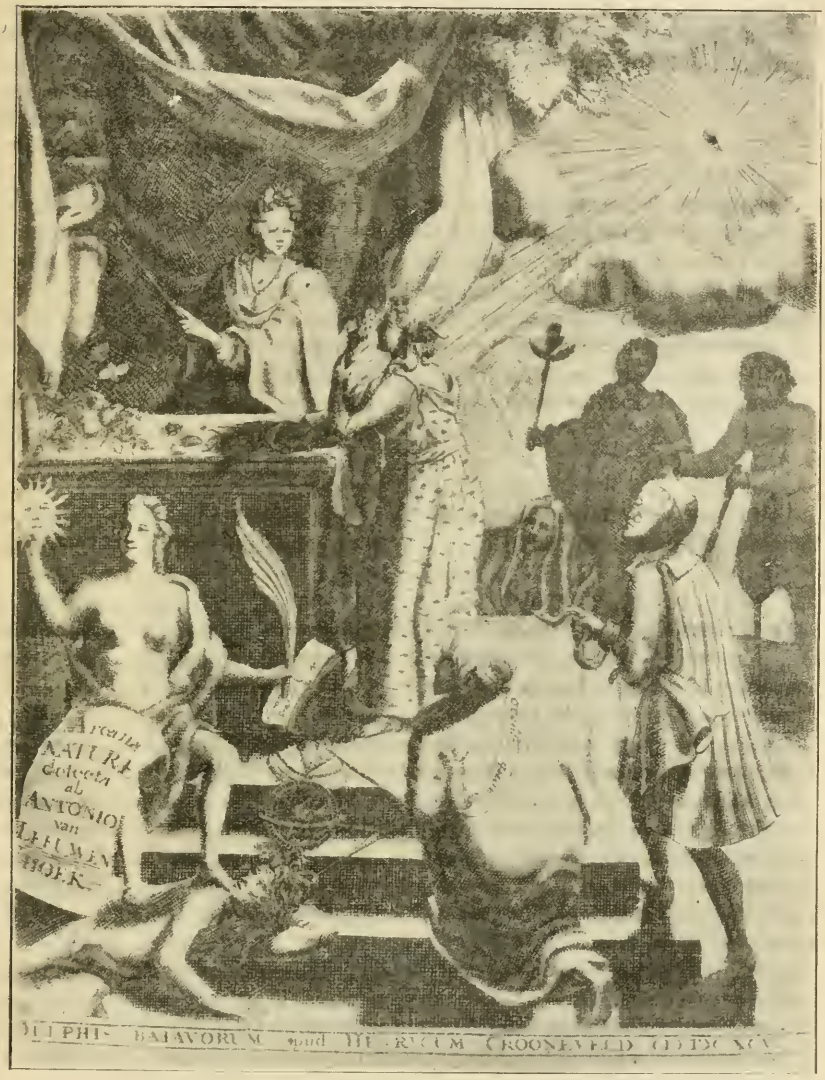
Le 19 mai 1673, le célèbre anatomiste Régnier de Graaf, apportait à la Société Royale de Londres un mémoire ayant pour titre : « Spécimen d'observations faites au moyen d'un microscope inventé par M. Leeuwenhoek, en Hollande. » Le mémoire était consacré à l'étude des mousses, à celle de l'abeille et d'un petit insecte parasite de l'espèce humaine.

Les observations du naturaliste hollandais furent accueillies avec d'autant plus d'enthousiasme qu'elles confirmaient les recherches de Hooke. On témoigna l'espérance de les voir continuer. C'est ainsi que s'établirent les rapports de Leeuwenhoek avec la Société Royale de Londres ; ils devaient durer pendant près de cinquante ans. C'est, en effet, à cette Compagnie qu'il communiqua presque toutes ses observations. Dans le principe, il les faisait rédiger en latin avant de les communiquer ; plus tard il se contenta de les écrire en hollandais et c'est à Londres qu'on se chargeait de les traduire. La plupart sont enrichies de dessins d'une scrupuleuse exactitude et d'une rare perfection d'exécution.

Chacune des lettres est dédiée soit au président, soit au secrétaire, soit à un membre éminent de la Société. Elles parviennent à leur destination par l'intermédiaire soit des voyageurs, soit des capitaines de navires qui font le transit des marchandises entre l'Angleterre et la Hollande. Elles furent recueillies et publiées en 1695 ; l'ensemble des écrits forme quatre volumes dont le titre est

bien significatif : *Arcana naturæ ope et beneficio exquisitissimorum microscopiorum detecta, variisque experimentis demonstrata ab Antonio a Leeuwenhoek.*

Sur le frontispice du deuxième volume se trouve une admirable allégorie dont Pierre Rabus nous a donné l'explication.



Regina scientiarum *Philosophia* sceptro suo monstrat *Naturam*, prius velatam, nunc vero conspicuam. Habet coram se varios Naturæ fœtus, quorum ortum et procreationem vitreis oculis

La *Philosophie*, reine des sciences, montre avec son sceptre la *Nature*, autrefois cachée, aujourd'hui tout à fait visible. Elle a devant elle les différents produits de la nature; la sagace *Inves-*

contemplatur sagax *Inquisitio*, alatis temporibus et oculata veste insignis,

tigation, dont les tempes sont ornées d'ailes et dont le corps est recouvert d'une robe parsemée d'yeux, observe ces produits avec un œil de verre et en recherche l'origine et la procréation.

Ad hanc alacris *Diligentia* trahit invitum *Errorem*, mancum, obvinctis oculis et asini auribus deformem.

Vers elle, la *Diligence*, toujours ardente, entraîne, en l'invitant à la suivre, l'*Erreur* représentée par un pauvre homme privé d'un membre, dont les yeux sont bandés et dont la figure est enlaidie par des oreilles d'âne.

Tres, qui se *Philosophos* dici gaudent, prior superstiosus Judœus, alter Christianus nimium credulus, tertius ex Aristotelis schola Ethnicus (occultæ qualitates humeris suis portans) nondum pervenire ad limen in quo ipsa sedet *Veritas*, nullius lenocinii indiga, horrendamque *invidiam* pedibus proterens.

Trois hommes qui sont fiers de se dire *Philosophes*, le premier un juif superstitieux, le second un chrétien non moins crédule, le troisième un païen de l'École d'Aristote, portant sur ses épaules les qualités cachées, n'ont pu encore parvenir jusqu'au seuil où se teint la *Vérité* elle-même, qui n'a besoin d'aucun moyen de séduction et qui écrase sous ses pieds l'horrible *Envie*.

Divinum è cœlo lumen Leewenhœkiano artificio affulget (1695).

La lumière divine tombe du ciel et afflue sur le microscope de Leeuwenhoek.

Le 15 août de la même année 1673, Leeuwenhoek fit connaître une de ses plus importantes découvertes, celle de la véritable constitution du sang. On croyait, en raison de ses caractères optiques et de la coloration qu'il donnait à l'eau avec laquelle on le mélangeait, que le sang était un liquide rouge. L'observateur hollandais démontre que c'est un fluide hyalin, à peu près incolore, tenant en suspension des corpuscules ayant seuls la couleur attribuée au liquide. C'est en examinant son propre sang qu'il découvrit l'incalculable multitude de corpuscules rouges roulant dans un liquide diaphane. Il confirma par des recherches faites sur les mammifères (bœuf, mouton, lapin, etc.) les résultats de ses premières observations. Il décrivit les caractères des corpuscules et, trompé par son instrument et les croyant sphériques, il leur donna le nom de globules qu'ils ont conservé depuis.

L'attention de Leuwenhoek se porta aussi sur le sang des oiseaux, des batraciens, des poissons. Chez ces animaux ovipares, il constata que les globules sanguins sont aplatis et ovalaires et pour cette raison les appela particules. Il les fit dessiner fidèlement et n'oublia pas de faire figurer au centre de chacun d'eux le noyau sur lequel Schwann devait attirer plus tard l'attention.

Comme Malpighi, il veut admirer la circulation du sang dans les capillaires ; son ingéniosité lui permet de la voir mieux que son prédécesseur, car elle le conduit à choisir pour objets d'études les oreilles des jeunes lapins, les ailes de la chauve-souris, la membrane interdigitale de la patte de la grenouille, la queue des têtards, les nageoires des poissons et plus particulièrement celle qui se trouve à l'extrémité de la queue de l'anguille.

Comme la libellule dont il nous a indiqué l'organisation et les mœurs, il se pose sur tout, je veux dire qu'il explore toutes les sciences naturelles.

En anatomie, il étudie l'épiderme, les cheveux, les ongles, les dents. Il décrit la structure des muscles, reconnaît qu'ils sont formés par une infinité de fibrilles présentant des stries transversales tout à fait caractéristiques. Il note la disposition fasciculée des nerfs, la conformation du nerf optique, celle du cristallin. Sa joie n'a pas d'égale lorsqu'un navigateur lui apporte un œil de baleine, car cet organe devient pour lui la source de multiples investigations.

L'organisation des insectes, leurs métamorphoses retiennent son attention ; il en est de même des parasites de l'homme et des animaux.

En botanique, il cherche à comprendre la structure des végétaux, des graines, à suivre leur germination, la structure et le développement des racines.

En chimie, ses études portent sur les cristaux et il n'oublie pas ceux qui se trouvent dans les concrétions calcaires des goutteux.

Si je voulais être complet, il me faudrait, pour vous donner une idée de ses travaux, passer en revue avec vous toutes les sciences biologiques ; je craindrais de lasser votre patience.

Permettez-moi cependant d'insister un peu, ce qui, à mon avis, constitue la partie la plus originale de ses recherches, étant donnés les modestes moyens d'observation dont il disposait : je veux vous parler des infiniment petits, tout à fait inconnus avant lui. Dans le vinaigre, il découvre des anguillules dont il admire les évolutions. Dans le tartre de ses dents, il trouve des vibrions sous forme de bâtonnets qui se déplacent et remuent. Dans la semence du mâle, avec son élève Louis Ham, il voit des éléments mobiles, *des animalcules* aux dépens desquels se fait la fécondation. Dans l'eau, enfin, il constate la présence de tout un monde de petits êtres vivants qui jusqu'alors étaient restés invisibles, les infusoires. « Dans l'année 1675, écrit-il, je découvris des créatures vivantes dans de l'eau de pluie qui avait séjourné pendant plusieurs jours dans un vase de terre vernissée. Ceci m'invita à examiner cette eau avec plus d'attention et surtout les animalcules, qui me parurent dix mille fois plus petits que les puces aquatiques dont a parlé M. Swammerdam et qu'on peut voir à l'œil nu. » Il observe donc ces animalcules, en distingue plusieurs espèces très reconnaissables à leurs formes particulières et à leurs dimensions relatives. Chez plusieurs il décrit des pieds, des ailes, des prolongements d'une incroyable ténuité et s'allongeant avec une rapidité extraordinaire. Il multiplie ses expériences, montre le rôle des poussières qu'il mélange à l'eau, et reconnaît que par l'ébullition et une fermeture hermétique il empêche l'apparition des infiniment petits.

Telle est, bien écourtée, l'œuvre du prodigieux observateur hollandais.

Alors que les savants de son époque avaient une solide instruction, une vaste érudition, connaissaient les langues anciennes, en particulier le latin et parlaient les langues modernes, Leeuwenhoek ne connaissait que son idiome ; il n'avait rien appris par la lecture ni par la parole des maîtres ; il ne cherchait d'ailleurs pas à s'instruire. Une seule pensée le dominait, celle de voir et de découvrir. « Il allait, comme l'a dit Buffon, droit au but avec intelligence et patience. » Possédant des instruments supérieurs à tous ceux qui ont été faits jusqu'alors, il regarde presque au hasard, sans idée préconçue ; et, comme il est le premier à observer dans ces conditions, il découvre. Il décrit minutieusement ce qu'il a scrupuleusement observé, heureux d'avoir trouvé des choses inconnues avant lui.

Pendant plus de cinquante ans, cet homme ingénieux, esprit non cultivé mais pénétrant, examine sans suite, sans ordre, sans méthode, les liquides, les solides, les êtres inférieurs, les infiniment petits et fait les découvertes les plus inattendues.

Par ses découvertes, il a su élargir le champ des investigations et agrandir le domaine de la science ; mais jamais il n'a su tirer de conclusions, jamais son esprit ne s'est élevé à une conception générale. C'était un merveilleux ouvrier, un maçon incomparable, mais jamais il ne fut architecte.

On comprend néanmoins que les documents qu'il avait accumulés aient été l'origine d'une véritable révolution scientifique.

Leeuwenhoek eut de nombreux admirateurs, mais il fit aussi des jaloux ; il lui fallut, en effet, soutenir des controverses et exercer des revendications, en particulier contre son compatriote Hartsoëker. C'était d'ailleurs une bien curieuse figure que celle de ce savant hollandais. Tout jeune, il voulut, malgré son père, apprendre les mathématiques; il amassa en secret le plus d'argent qu'il put et alla trouver un professeur, le priant de l'instruire sans perdre de temps. « De peur que son père ne découvrit, par la lumière qui était dans sa chambre toutes les nuits, qu'il les passait à travailler, il étendait devant sa fenêtre les couvertures de son lit qui ne lui servaient plus qu'à cacher qu'il ne dormait pas. Le maître en mathématiques avait des bassins de fer dans lesquels il polissait assez bien des verres de six pieds de foyer, et le disciple en apprit la pratique. Un jour qu'en badinant et sans dessein il présentait un fil de verre à la flamme d'une chandelle, il vit que le bout de ce fil s'arrondissait; et comme il savait déjà qu'une boule de verre grossissait les objets placés à son foyer et qu'il avait vu chez M. Leeuwenhoek des microscopes dont il avait remarqué la construction, il prit la petite boule qui s'était formée et détachée du reste du fil et en fit un microscope qu'il essaya d'abord sur un cheveu. Il fut ravi de le trouver bon et d'avoir l'art d'en faire à si peu de frais ». Il avait alors dix-huit ans quand il commença ses recherches microscopiques.

Je ne veux pas continuer ce portrait, que j'emprunte à Fontenelle, et reviens à Leeuwenhoek; après vous avoir dépeint le savant, je voudrais vous dire ce qu'était l'homme. Les membres de la Société Royale de Londres, qui depuis si longtemps admiraient les découvertes du savant hollandais, désiraient avoir quelques renseignements sur sa personne et sur ses instruments. L'un d'eux, le naturaliste Thomas Molyneux, se rendant en Hollande, fut chargé de rendre visite à l'habitant de Delft. « J'ai trouvé en lui, écrit-il à la date du 15 février 1685, un homme très poli, fort complaisant et vraiment doué de grandes aptitudes naturelles, mais, contre mon attente, tout à fait étranger aux lettres. Il ignore absolument le latin, le français, l'anglais ou toute autre langue, à l'exception de la sienne, ce qui met grand obstacle à ses raisonnements. Ne connaissant en aucune façon les idées des autres, il a dans les siennes une telle confiance qu'il se jette dans des extravagances ou dans des explications bizarres tout à fait inconciliables avec la vérité ».

Cette appréciation est peu flatteuse; elle est peut-être empreinte d'une certaine jalousie; mais j'ai tenu à vous la rapporter pour vous permettre de mieux comprendre la curieuse personnalité de Leeuwenhoek.

Si ses découvertes laissaient presque indifférents ses compatriotes, elles provoquaient par contre l'admiration des savants de tous les pays et la sympathie des souverains et des personnages illustres. Le gardien des échevins de la ville de Delft reçut la visite des rois d'Angleterre Charles II, Georges Ier et de la Reine

ANNE au cours des voyages qu'ils firent en Hollande. L'historien GÉRARD VAN LOON a raconté la visite du TZAR PIERRE Ier en 1698. « Le tzar partit de la Haye dans un de ces yachts dont on se sert sur les canaux et passa par Delft où, après avoir visité le bel arsenal des États de Hollande, il s'arrêta devant le magasin à poudre. De là, il envoya deux de ses gentilshommes prier le célèbre ANTOINE LEEUWENHOEK de se rendre auprès de lui dans un des bateaux de charge qui le suivaient et d'apporter ses incomparables microscopes... LEEUWENHOEK, étant arrivé auprès de Sa Majesté tzarienne, eut l'honneur de lui faire voir, entre autres singularités, la circulation du sang dans la queue de l'anguille. Cette curieuse observation et plusieurs autres qu'il lui fit avec ses microscopes plurent tellement au tzar qu'il y employa plus de deux heures et qu'en le congédiant, il lui serra la main pour lui marquer sa reconnaissance. »

D'autres souverains le comblèrent de présents : LE DUC DE WURTEMBERG lui donna son portrait, LE LANDGRAVE DE HESSE-CASSEL une belle coupe d'argent ciselée et dorée, LE DUC DE BRUNSWICK deux médailles à son effigie.

C'est en 1673 que LEEUWENHOEK avait communiqué ses premières observations à la SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES; la dernière lettre qu'il adresse à cette compagnie savante est datée du 20 novembre 1719. « Je viens d'entrer, écrit-il, dans ma quatre-vingt-cinquième année; mes mains s'alourdissent et commencent à trembler. En vous disant adieu, je veux vous remercier encore de l'honneur que vous m'avez fait en me nommant en 1679, membre de votre illustre Compagnie ».

LEEUWENHOEK mourut le 29 août 1723, à l'âge de près de quatre-vingt-onze ans. Sa fille lui fit élever un tombeau qu'on voit encore à Delft.

L'œuvre des premiers observateurs avait été féconde, mais le champ à explorer était encore très vaste; on pouvait, à bon droit, beaucoup espérer des continuateurs de MALPIGHI et de LEEUWENHOEK. Malheureusement le mouvement scientifique se ralentit vers la fin du XVIIe et pendant toute la durée du XVIIIe siècles. Les micrographes, voyant les objets plus avec la loupe de leur imagination qu'avec celles de leurs instruments, donnèrent des descriptions tellement fantaisistes que les résultats de leurs travaux perdirent toute valeur. Peu à peu l'usage du microscope fut abandonné.

Vers 1820, les progrès de l'optique ayant permis de construire de puissants microscopes, les observations sont reprises un peu partout.

En 1830, SCHWANN jette les fondements de la théorie cellulaire et ouvre de nouveaux horizons; une science nouvelle est née, l'HISTOLOGIE, qui scrute la structure des organes, explique leurs fonctions et décrit leurs altérations après la mort.

Les instruments permettant d'obtenir des grossissements de plus en plus grands, peu à peu se prépare une nouvelle révolution scientifique, dont nous avons eu l'insigne bonheur d'être les témoins. Elle fut non moins grande, non moins utile que celle dont je vous ai dit toute l'importance. Un monde nouveau, celui des infiniment petits, des vibrions, des microbes, était découvert : un Français de génie nous dévoilait leur rôle dans les phénomènes de la vie et de la maladie. Aussi, vous me permettrez, en finissant, de vous demander d'associer comme je le fais moi-même, dans une commune admiration le grand LEEUWENHOEK, le père de la micrographie et l'immortel PASTEUR, le père de la microbiologie.

M. le Dr A. CHERVIN

Directeur de l'Institut des Bègues de Paris.

DE L'INFLUENCE FRANÇAISE DANS LE MONDE ET DES MOYENS DE LA DÉVELOPPER

— *2 mars* —

ASSOCIATION FRANÇAISE

POUR

L'AVANCEMENT DES SCIENCES

VINGT-HUITIÈME SESSION

CONGRÈS DE BOULOGNE-SUR-MER

DOCUMENTS OFFICIELS — PROCÈS-VERBAUX

PROCÈS-VERBAUX DE LA VINGT-HUITIÈME SESSION

CONGRÈS DE BOULOGNE-SUR-MER

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE

Tenue à Boulogne-sur-Mer, le 21 septembre 1899

PRÉSIDENCE DE M. BROUARDEL

Membre de l'Institut, Doyen de la Faculté de Médecine de Paris, Président de l'Association.

— *Extrait du Procès-verbal* —

La séance est ouverte à huit heures et demie du matin.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Le Secrétaire donne lecture du rapport sur un vœu de la 16e Section.

Le Président propose à l'Assemblée d'adopter les conclusions : « La Commission est d'avis de proposer à l'Assemblée générale la modification du titre de la 16e Section qui s'appellera désormais, *Pédagogie et Enseignement* ».

La proposition, mise aux voix, est adoptée à l'unanimité.

Le Président fait connaître le résultat du dépouillement du vote pour les délégués de l'Association.

MM. Sanson, Noblemaire, Grandidier, Henrot, Gréard, Lœwy, ayant obtenu la majorité des suffrages, sont proclamés délégués de l'Association.

Le Secrétaire fait connaître le résultat des élections dans les sections pour la nomination des présidents et délégués.

Le Secrétaire donne lecture des vœux qui ont été proposés par le Conseil comme vœux de l'Association.

Les 3e et 4e Sections émettent le vœu :

« 1° Que les automobiles de toute nature et leurs accessoires soient exclusivement taxés, en petite vitesse, suivant leurs poids respectifs, aux prix de la première série du tarif général, avec la majoration d'encombrement, quand il y a lieu, mais sans aucune référence à l'article 18 des conditions générales d'ap-

plication qui les assimile actuellement, dans certains cas, aux voitures de traction animale, seules visées par le cahier des charges ;

» 2° Que le transport de ces véhicules en grande vitesse soit effectué aux prix du tarif général de la grande vitesse dans les mêmes conditions, c'est-à-dire avec tarification au poids, sans référence à l'article 29 des conditions générales d'application du tarif de grande vitesse, qui vise le transport des voitures à traction animale ;

» 3° Que l'attention des Compagnies soit appelée sur l'utilité qu'il y aurait à étudier le transport des automobiles comme bagages, dans les trains de voyageurs, en déterminant le poids à la dimension maxima de ces véhicules ;

» 4° Que les tarifs spéciaux concernant le transport des automobiles en petite vitesse, par wagons complets, soient maintenus et améliorés, quand il y aura lieu, au mieux des intérêts de l'industrie et des Compagnies. »

La 17e Section a émis trois vœux :

« 1° Les membres de la section d'hygiène,

» Considérant que les logements insalubres ont, sur le développement de la tuberculose, une action puissante;

» Considérant que cette maladie cause chaque année plus de 150.000 décès en France ;

» Considérant que les peuples voisins ont su, par l'application de mesures spéciales, diminuer le nombre des victimes de la tuberculose, émettent le vœu :

» Que le Gouvernement obtienne du Parlement que la loi de 1850, sur les logements insalubres, soit promptement réformée :

» 2° Les membres de la section d'hygiène,

» Considérant que la fièvre typhoïde est une maladie dont on peut, dès maintenant, diminuer la fréquence et que l'on peut espérer voir disparaître dans quelques années;

» Considérant qu'elle cause en France plus de 15.000 décès annuels;

» Considérant que, en ne faisant pas disparaître ses foyers, on maintient un danger permanent, qui peut, lors d'une déclaration de guerre, compromettre la défense nationale,

» Appellent l'attention du Gouvernement sur la gravité de cette situation et émettent le vœu que l'intervention législative permette de prendre les mesures nécessaires pour faire cesser cette situation ;

» 3° La 17e Section émet le vœu que la loi sur l'organisation de l'hygiène publique en France soit promptement votée par le Parlement. »

Sur la proposition du Conseil, l'Assemblée adopte à l'unanimité ces vœux comme vœux de l'association.

Le Secrétaire donne lecture des vœux adoptés par le Conseil comme vœux de section.

La 10e Section, regrettant que la France n'ait pas été représentée à la Convention de Stockholm, émet le vœu suivant :

« 1° Qu'une entente internationale s'établisse pour la coordination et la centralisation des recherches relatives à la question du plankton ;

» 2° Que le présent vœu soit transmis au prochain Congrès international de zoologie qui avisera aux mesures à prendre pour en assurer la réalisation. »

Les 12e et 13e Sections, admettant les rapports de contagiosité qui existent entre les affections pseudo-membraneuses des oiseaux et de l'homme, émet le vœu que des mesures soient prises par les pouvoirs spéciaux en vue de divulguer cette idée et de combattre la contagion possible.

La 13e Section a émis les vœux suivants :

« 1° En présence des divergences d'opinions qui se remarquent entre les experts français et étrangers, au sujet de la composition des beurres, émet le vœu que ne soient plus considérés comme beurres purs à l'entrée en France que ceux dont la teneur en acides volatils sera au moins égale à un chiffre limité, fixé par arrêté ministériel, sur l'avis du Comité des stations agronomiques ;

» 2° La 13e Section émet le vœu que la dénaturation de l'alcool soit opérée désormais avec une substance à bon marché et n'occupant qu'un faible volume, telle que l'huile d'acétone. »

La 15e Section a émis le vœu que son titre devienne : *Économie politique, statistique et sociologie.*

Aux termes du règlement, ce vœu doit faire l'objet d'un rapport sur les conclusions duquel, s'il y a lieu, on votera dans l'Assemblée générale de 1900.

Le Secrétaire donne lecture d'un vote de la sous-section d'électricité demandant sa transformation en section. Conformément à l'article 29 du règlement, cette proposition fera l'objet d'un rapport dont les conclusions seront soumises à l'Assemblée générale de Paris.

Le Président annonce qu'aucune proposition ferme n'est parvenue pour la tenue de la session de 1901, mais que des pourparlers sont engagés avec une ville du Centre et une du Midi. Il propose, dans ces conditions, de renvoyer au Conseil le choix de la ville pour 1901.

Adopté à l'unanimité.

L'ordre du jour appelle l'élection d'un vice-président et d'un vice-secrétaire. La présentation a été reconnue régulière par le Conseil ; elle a été annoncée dans les délais réglementaires. Comme la liste de présentation ne comprend qu'un nom, l'élection peut avoir lieu par mains levées.

Personne ne réclamant le scrutin, le Président met aux voix les candidatures du Dr Hamy, membre de l'Institut, professeur au Muséum, pour la vice-présidence et de M. Émile Ferry, Président du Conseil général de la Seine-Inférieure, pour le vice-secrétariat.

Adopté à l'unanimité.

L'Assemblée vote, sur la proposition du Conseil, des remerciements, au Maire et à la Municipalité de Boulogne ; au Président et au Secrétaire du Comité local ; aux Ministres, qui ont envoyé des délégués ; aux Collaborateurs du livre qui a été offert par la ville ;

Aux Chefs d'industrie et aux Directeurs des établissements visités pendant le Congrès ;

A toutes les personnes qui ont prêté leur concours à l'organisation des excursions ;

Aux Compagnies de chemins de fer, et en particulier à la Compagnie du Nord ; à la Compagnie Transatlantique ;

A la Presse boulonnaise.

Le Président remet, au nom du Conseil, la médaille de l'Association à M. le Maire de Boulogne et à M. Farjon, secrétaire du Comité local.

CONSEIL D'ADMINISTRATION

Année 1899-1900

BUREAU DE L'ASSOCIATION

MM. SEBERT (le Général Hippolyte), Membre de l'Institut, Administrateur de la *Société anonyme des Forges et Chantiers de la Méditerranée* . . . . . *Président.*

HAMY (le Dr Ernest), Membre de l'Institut, Professeur au Muséum d'histoire naturelle de Paris . . . . . *Vice-Président.*

BROUARDEL (Paul), Membre de l'Institut. . . . . *Président sortant.*

BERGONIÉ (Jean), Professeur à la Faculté de Médecine de Bordeaux, Correspondant de l'Académie de Médecine. . . . . *Secrétaire.*

FERRY (Émile), Président du Conseil général de la Seine-Inférieure. . . . . *Vice-Secrétaire.*

GALANTE (Émile), Fabricant d'instruments de chirurgie . . . . . *Trésorier.*

GARIEL (C.-M.), Professeur à la Faculté de Médecine, Membre de l'Académie de Médecine, Ingénieur en chef, Professeur à l'École nationale des Ponts et Chaussées . . . . . *Secrétaire du Conseil.*

CARTAZ (le Docteur A.), ancien Interne des Hôpitaux de Paris . . . . . *Secrétaire adjoint du Conseil.*

ANCIENS PRÉSIDENTS FAISANT PARTIE DU CONSEIL D'ADMINISTRATION

MM. BERTHELOT (M.-P.-E.), Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine, Professeur au Collège de France, Sénateur.

BISCHOFFSHEIM (R.-L.), Membre de l'Institut, Député des Alpes-Maritimes.

BOUCHARD (Charles), Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine, Professeur à la Faculté de Médecine de Paris.

BOUQUET de la GRYE (Anatole), Membre de l'Institut, Président du Bureau des Longitudes.

CHAUVEAU (Auguste), Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine, Professeur au Muséum d'histoire naturelle.

COLLIGNON (Édouard), Inspecteur général des Ponts et Chaussées, Examinateur de sortie à l'École Polytechnique.

CORNU (Alfred), Membre de l'Institut et du Bureau des Longitudes, Professeur à l'École Polytechnique, Ingénieur en chef des Mines.

DEHÉRAIN (Pierre-Paul), Membre de l'Institut, Professeur au Muséum d'histoire naturelle et à l'École nationale d'Agriculture de Grignon.

DISLÈRE (Paul), Président de Section au Conseil d'État, Président du Conseil d'administration de l'École coloniale.

FAYE (Hervé), Membre de l'Institut, ancien Président du Bureau des Longitudes.

MM. GRIMAUX (Édouard), Membre de l'Institut.

JANSSEN (Jules), Membre de l'Institut et du Bureau des Longitudes, Directeur de l'Observatoire d'astronomie physique de Meudon.

LACAZE-DUTHIERS (Henri de), Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine, Professeur à la Faculté des Sciences de Paris.

LAUSSEDAT (le Colonel Aimé), Membre de l'Institut, Directeur du Conservatoire national des Arts et Métiers.

MAREY (Étienne-Jules), Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine, Professeur au Collège de France.

MASCART (Éleuthère), Membre de l'Institut, Professeur au Collège de France, Directeur du Bureau central météorologique de France.

MILNE-EDWARDS (Alphonse), Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine, Directeur du Muséum d'histoire naturelle.

PASSY (Frédéric), Membre de l'Institut.

TRÉLAT (Émile), Professeur honoraire au Conservatoire national des Arts et Métiers, Directeur de l'École spéciale d'Architecture, Architecte en chef honoraire du département de la Seine.

DÉLÉGUÉS DE L'ASSOCIATION

MM. CARNOT (Adolphe), Membre de l'Institut, Inspecteur général, Professeur à l'École nationale supérieure des Mines.

DAVANNE (Alphonse), Vice-Président de la Société française de Photographie.

GAUDRY (Albert), Membre de l'Institut, Professeur au Muséum d'histoire naturelle.

GRANDIDIER (Alfred), Membre de l'Institut.

GRÉARD (Octave), Membre de l'Académie française et de l'Académie des Sciences morales et politiques.

HENROT (le Docteur Henri), Directeur de l'École de Médecine de Reims.

JAVAL (le Docteur Émile), Membre de l'Académie de Médecine.

LAUTH (Ch.), Administrateur honoraire de la Manufacture nationale de porcelaines de Sèvres, Directeur de l'École municipale de Physique et de Chimie industrielles.

LEVASSEUR (Émile), Membre de l'Institut, Professeur au Collège de France.

LŒWY (Maurice), Membre de l'Institut et du Bureau des Longitudes, Directeur de l'Observatoire national de Paris.

NADAILLAC (le Marquis Albert de), Correspondant de l'Institut.

NOBLEMAIRE, Directeur de la Compagnie des Chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée.

OLLIER (le Docteur Léopold), Correspondant de l'Institut, Professeur à la Faculté de Médecine de Lyon.

RICHET (Charles), Professeur à la Faculté de Médecine de Paris, Membre de l'Académie de Médecine.

SANSON (André), Professeur à l'Institut national agronomique et à l'École nationale d'Agriculture de Grignon.

MEMBRE HONORAIRE

M. MASSON (Georges), Président de la Chambre de Commerce, *Trésorier honoraire*.

PRÉSIDENTS, SECRÉTAIRES ET DÉLÉGUÉS DES SECTIONS

1re et 2e SECTIONS (Mathématiques, Astronomie, Géodésie et Mécanique).

MM. **Collignon** (Édouard), Inspecteur général des Ponts et Chaussées	*Président (Boulogne-1899).*
Perrin (Élie)	*Secrétaire (d° d°).*
Mannheim (le Colonel), Professeur à l'École Polytechnique	*Délégués des Sections.*
Laisant (Ch.-A.), Docteur ès sciences, Répétiteur à l'École Polytechnique	*Délégués des Sections.*
de Longchamps (Gaston Gohierre)	*Délégués des Sections.*
Mannheim (le Colonel)	*Président pour 1900 (Paris).*

3e et 4e SECTIONS (Navigation, Génie Civil et Militaire).

Dislère (Paul), Président de Section, au Conseil d'État ancien Ingénieur de la marine d'État	*Président (Boulogne-1899).*
Le Roux (N.), Élève-Ingénieur des Ponts et Chaussées	*(Secrétaire d° d°).*
Laussedat (le Colonel), Membre de l'Institut, Directeur du Conservatoire national des Arts et Métiers.	*Délégués des Sections.*
Regnard (Paul), Ingénieur civil	*Délégués des Sections.*
Pasqueau, Inspecteur général des Ponts et Chaussées, à Paris	*Délégués des Sections.*
Pasqueau	*Président pour 1900 (Paris).*

5e SECTION (Physique).

Benoit (le Docteur René), Directeur du Bureau international des Poids et Mesures	*Président (Boulogne-1899).*
Broca (le Docteur André), Agrégé à la Faculté de Médecine de Paris	*Secrétaire (d° d°).*
Bergonié (J.), Professeur à la Faculté de Médecine de Bordeaux	*Délégués de la Section.*
Lacour, Ingénieur civil des Mines	*Délégués de la Section.*
Baille, Professeur à l'École municipale de Physique et de Chimie industrielles	*Délégués de la Section.*
Pallat, Professeur à la Faculté des Sciences de Paris	*Président pour 1900 (Paris)*

6e SECTION (Chimie).

Hanriot	*Président (Boulogne-1899).*
Dupouy	*Secrétaire (d° d°).*
Lauth, Directeur de l'École de Physique et de Chimie industrielles	*Délégués de la Section.*
Hanriot, Membre de l'Académie de Médecine, Agrégé à la Faculté de Médecine de Paris	*Délégués de la Section.*
Béhal, Maître de Conférences à la Faculté des Sciences de Paris	*Délégués de la Section.*
Haller, Correspondant de l'Institut, Professeur à la Faculté des Sciences de Paris	*Président pour 1900 (Paris).*

7e SECTION (Météorologie et Physique du Globe).

MM. Sieur (P.), Professeur au Lycée de Niort.	*Président (Boulogne-1899).*
Chauveau.	*Secrétaire (d° d°).*
Teisserenc de Bort (Léon), Secrétaire général de la Société météorologique de France.	*Délégués de la Section.*
Angot (Alf.), Météorologiste titulaire au Bureau central météorologique de France	
Chauveau, Météorologiste adjoint au Bureau central météorologique de France.	
X..	*Président pour 1900 (Paris).*

8e SECTION (Géologie et Minéralogie).

Gosselet, Doyen de la Faculté des Sciences de Lille.	*Président (Boulogne-1899).*
Bourgery (Henri), Membre de la Société géologique de France.	*Secrétaire (d° d°).*
Bourgery (H.).	*Délégués de la Section.*
Péron, Intendant militaire en retraite.	
Schlumberger (Charles), Ingénieur de la Marine, en retraite.	
Sauvage, Conservateur du Musée de Boulogne-sur-Mer.	*Président pour 1900 (Paris).*

9e SECTION (Botanique).

Cornu (Maxime), Professeur au Muséum d'histoire naturelle de Paris	*Président (Boulogne-1899).*
Danguy (Paul), Préparateur au Muséum d'histoire naturelle de Paris	*Secrétaire (d° d°).*
Bonnet (le Docteur Edmond)	*Délégués de la Section.*
Petit (Paul), ancien Pharmacien	
Poisson (Jules), Assistant de botanique au Muséum d'histoire naturelle de Paris	
Guignard (Léon), Membre de l'Institut, Professeur à l'École supérieure de Pharmacie de Paris . .	*Président pour 1900 (Paris).*

10e SECTION (Zoologie, Anatomie, Physiologie).

Giard (Alfred), Professeur à la Faculté des Sciences de Paris.	*Président (Boulogne-1899).*
François (Ph.)	*Secrétaire (d° d°).*
Giard (Alfred)	*Délégués de la Section.*
Bureau (le Docteur Louis), Directeur du Muséum de Nantes.	
Bonnier (Jules), Directeur adjoint de la Station de zoologie maritime de Wimereux.	
Perrier (Edmond), Membre de l'Institut, Professeur au Muséum d'histoire naturelle de Paris. .	*Président pour 1900 (Paris).*

11e SECTION (Anthropologie).

MM. Barthélemy (François)	*Président (Boulogne-1899).*
Granet (Vital)	*Secrétaire (d° d°).*
de Mortillet (Adrien), Professeur à l'École d'Anthropologie	*Délégués de la Section.*
d'Ault du Mesnil	
Delisle (le Docteur Fernand)	
Capitan (le Docteur), Professeur à l'École d'anthropologie	*Président pour 1900 (Paris).*

12e SECTION (Sciences Médicales).

Bouchard (le Professeur Ch.), Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine	*Président (Boulogne-1899).*
Faguet (le Docteur)	*Secrétaire (d° d°).*
Livon (le Docteur Ch.), Directeur de l'École de Médecine de Marseille	*Délégués de la Section.*
Décès (le Docteur), Professeur à l'École de Médecine de Reims	
Duguet (le Docteur), Membre de l'Académie de Médecine, Médecin des Hôpitaux de Paris	
Kelsch (le Docteur), Directeur de l'hôpital militaire du Val-de-Grâce	*Président pour 1900 (Paris).*

13e SECTION (Agronomie).

Viseur, Sénateur du Pas-de-Calais	*Président (Boulogne 1899).*
Triboudeau, Professeur départemental d'agriculture du Pas-de-Calais	*Secrétaire (d° d°).*
Xambeu, Professeur de l'Université en retraite	*Délégués de la Section.*
Sagnier (Henri), Directeur du *Journal de l'Agriculture*	
Ladureau, Chimiste	
Dybowski, Directeur du Jardin d'essai colonial de Vincennes	*Président pour 1900 (Paris).*

14e SECTION (Géographie).

Bouquet de la Grye (A.), Membre de l'Institut	*Président (Boulogne-1899).*
Wouters (Louis)	*Secrétaire (d° d°).*
Fournier (le Docteur Alban)	*Délégués de la Section.*
Anthoine (Edouard), Ingénieur-Chef du service de la Carte de France au Ministère de l'Intérieur	
Gauthiot (Charles), Membre du Conseil supérieur des Colonies	
X.	*Président pour 1900 (Paris).*

15e SECTION (Économie politique et Statistique).

MM. **Letort** (Charles), Conservateur adjoint à la Bibliothèque nationale. . . . . *Président (Boulogne-1899).*
Prévost (Maurice) . . . . . *Secrétaire (d° d°).*
Bouvet (A.), Inspecteur régional de l'Enseignement industriel et commercial. . . . . } *Délégués de la Section.*
Letort (Ch.) . . . . . }
Saugrain (Gaston), Docteur en droit . . . . . }
Levasseur (Emile), Membre de l'Institut, Professeur au Collège de France. . . . . *Président pour 1900 (Paris).*

16e SECTION (Enseignement).

Levasseur (Émile), Membre de l'Institut . . . . *Président (Boulogne 1899).*
Bérillon (le Docteur Edgard) . . . . . } *Délégués de la Section.*
Guézard (J.-M.) . . . . . }
Morel (Léon) . . . . . }
X. . . . . *Président pour 1900 (Paris).*

17e SECTION (Hygiène et Médecine publique).

Papillon (le Docteur) . . . . . *Président (Boulogne 1899).*
Brémond (le Docteur Félix). . . . . *Secrétaire (d° d°).*
Bard (le Docteur), Professeur à la Faculté de Médecine de Lyon . . . . . } *Délégués de la Section.*
Courmont (le Docteur). . . . . }
Papillon (le Docteur Ernest) . . . . . }
Henrot (le Docteur), Directeur de l'École de Médecine de Reims . . . . . *Président pour 1900 (Paris).*

18e SOUS-SECTION (Archéologie).

Enlart (Camille). Bibliothécaire à l'École nationale des Beaux-Arts. . . . . *Président (Boulogne-1899).*

19e SOUS-SECTION (Électricité médicale).

Bergonié (le Docteur J.). . . . . *Président (Boulogne-1899).*
D'Arsonval (A.), Membre de l'Institut, Professeur au Collège de France. . . . . *Président pour 1900 (Paris).*

COMMISSIONS PERMANENTES

Commission des Conférences : MM. BOUQUET DE LA GRYE, CARNOT, DEHÉRAIN, GAUDRY, GAUTHIOT, LAUTH, LEVASSEUR, MANNHEIM, PERRIER (EDMOND).

Commission des Finances : MM. BAILLE, BONNET, GUÉZARD, SAGNIER.

Commission d'Organisation du Congrès de Paris : MM. DISLÈRE, GIARD, RICHET, SAUGRAIN.

Commission de Publication : MM. LAISANT, TEISSERENC DE BORT, POISSON, LETORT.

Commission des Subventions : MM. COLLIGNON (1re et 2e Sections), LAUSSEDAT, (3e et 4e Sections), LACOUR (5e Section), HANRIOT (6e Section), ANGOT (7e Section), SCHLUMBERGER (8e Section), BONNET (9e Section), GIARD (10e Section), D'AULT DU MESNIL (11e Section), BOUCHARD, (12e Section), VISEUR (13e Section), ANTHOINE (14e Section), LETORT (15e Section), GUÉZARD (16e Section), Dr COURMONT (17e Section) ; DAVANNE et DE NADAILLAC *(Délégués de l'Association).*

LISTE DES ANCIENS PRÉSIDENTS

ANNÉES	VILLES	PRÉSIDENTS	
1872	Bordeaux	CLAUDE BERNARD	*(Décédé.)*
1873	Lyon	DE QUATREFAGES DE BRÉAU	*(Décédé.)*
1874	Lille	WURTZ (Adolphe)	*(Décédé.)*
1875	Nantes	D'EICHTHAL (Adolphe)	*(Décédé.)*
1876	Clermont-Ferrand	DUMAS (J.-B.)	*(Décédé.)*
1877	Le Havre	BROCA (Paul)	*(Décédé.)*
1878	Paris	FRÉMY (Edmond)	*(Décédé.)*
1879	Montpellier	BARDOUX (Agénor)	*(Décédé.)*
1880	Reims	KRANTZ (J.-B.)	*(Décédé.)*
1881	Alger	CHAUVEAU (Auguste).	
1882	La Rochelle	JANSSEN (Jules).	
1883	Rouen	PASSY (Frédéric).	
1884	Blois	BOUQUET DE LA GRYE (Anatole).	
1885	Grenoble	VERNEUIL (Aristide)	*(Décédé.)*
1886	Nancy	FRIEDEL (Charles)	*(Décédé.)*
1887	Toulouse	ROCHARD (Jules)	*(Décédé.)*
1888	Oran	LAUSSEDAT (Aimé).	
1889	Paris	DE LACAZE-DUTHIERS (Henri).	
1890	Limoges	CORNU (Alfred).	
1891	Marseille	DEHÉRAIN (P.-P.).	
1892	Pau	COLLIGNON (Édouard).	
1893	Besançon	BOUCHARD (Charles).	
1894	Caen	MASCART (É.).	
1895	Bordeaux	TRÉLAT (Émile).	
1896	Tunis	DISLÈRE (Paul).	
1897	Saint-Étienne	MAREY (J.-E.).	
1898	Nantes	GRIMAUX (Édouard).	
1899	Boulogne-sur-Mer	BROUARDEL (Paul).	

COMITÉ LOCAL DE BOULOGNE-SUR-MER

BUREAU

Président d'honneur : M. le Dr Ernest Hamy, membre de l'Institut, professeur au Muséum d'histoire naturelle, conservateur du Musée d'ethnographie.

Président : M. le Dr Aigre, maire de Boulogne, médecin de l'hôpital Saint-Louis.

Vice-Président : M. Thanneur, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.

Secrétaire général : M. Farjon, président de la Société de Géographie, vice-président de la Chambre de Commerce, conseiller général du Pas-de-Calais.

Trésorier : M. Warluzel, ingénieur de la Ville.

MEMBRES DU COMITÉ

MM. Altazin (Eugène), industriel, adjoint au Maire.
Angellier, doyen de la Faculté des Lettres, Université de Lille.
Baignol (Albert), industriel.
Beaumont (Paul de), notaire.
Boyard, avocat, président de la Bibliothèque populaire.
Canu, directeur de la Station aquicole.
Delattre (Guillaume), publiciste.
Le Dr Desjardins.
Le Dr Dutertre, chirurgien de l'hôpital Saint-Louis.
Enlart, bibliothécaire à l'École des Beaux-Arts.
Féret, directeur du Laboratoire des Ponts et Chaussées.
Le Dr Filliette, directeur du Laboratoire municipal d'hygiène.
Furne (Constant), secrétaire de la Société d'Agriculture.
Giard (Alfred), professeur à la Faculté des Sciences, Université de Paris.
Le Dr Gros (Joseph), médecin de l'hôpital Saint-Louis.
Hallez, professeur à la Faculté des Sciences, Université de Paris.
Huret (Guillaume), courtier maritime, adjoint au Maire.
Le chanoine Joncquel, curé doyen de Saint-Nicolas.
Lavocat (Albert), industriel.
Lafoscade (Louis), professeur honoraire à l'Université.
Leducq, médecin-vétérinaire.
Lefebvre (Alphonse), publiciste, directeur de l'Octroi en retraite.
Lonquéty (Maurice), ingénieur civil des Mines.
Martel (Eugène), bibliothécaire de la Ville.
Le Dr Nuits.
Le Dr Ovion, chirurgien à l'hôpital Saint-Louis.
Péron (Ch.), négociant, adjoint au Maire.
Le Dr Sauvage (Émile), conservateur des Musées communaux.
Voisin, ingénieur des Ponts et Chaussées.

DÉLÉGUÉS DES MINISTÈRES

AU CONGRÈS DE BOULOGNE-SUR-MER

MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE ET DES BEAUX-ARTS

MM. Brouardel (Paul), Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine, Doyen de la Faculté de Médecine de Paris.
Letort (Charles), Professeur à l'École des Hautes-Études commerciales, Membre du Conseil supérieur de Statistique.
Rivière (Émile), Sous-Directeur de laboratoire au Collège de France.

MINISTÈRE DE LA GUERRE

M. le Commandant Gabriac, Chef d'État-major de la 2e division d'Infanterie, à Arras.

MINISTÈRE DE LA MARINE

M. le Lieutenant de vaisseau Roullin, chargé d'un cours d'architecture navale et mécanique appliquée à l'École navale.

MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS

M. Thanneur, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, à Boulogne-sur-Mer.

GOUVERNEMENT TUNISIEN

M. le Dr Loir (A.), Directeur de l'Institut Pasteur de la Régence.

LISTE DES SAVANTS ÉTRANGERS

QUI ONT ASSITÉ AU CONGRÈS DE BOULOGNE-SUR-MER

MM. Ascroft (Robert Lamb), Nautical assessor in Fishery Cases, Member of the Lancashire sea Fishery Comittee.
Crocq (le Docteur J.-B.), Agrégé de l'Université de Bruxelles.
Dufour (le Docteur Marc), Professeur à l'Université de Lausanne.
Ensch (le Docteur Norbert), de Bruxelles.
Julin (Charles), Professeur à l'Université de Liège.
Lewis Jones (Henri), M. D., Chef du Service d'Électricité médicale à S. Bartholomews Hospital, à Londres.
Luraschi (le Docteur Carlo), à Milan.
Mac Instosh (William), Professeur à l'Université de Saint-Andrews (Angleterre).

MM. Palmer (George-Henry), Bibliothécaire National Art Library, South Kensington Museum, à Londres.
Pelsemer (Paul), Professeur à l'Université de Gand.
Querton (le Docteur Louis), de Bruxelles.
de Wendrich (le Général Alfred), Ingénieur militaire, représentant du Ministère des voies de communication de Russie en Europe occidentale.

BOURSES DE SESSION

LISTE DES BOURSIERS DU CONGRÈS DE BOULOGNE-SUR-MER.

MM. Braemer (F.), Élève de l'École nationale d'agriculture de Grignon.
Fortineau (Louis), Étudiant en médecine, à Nantes.
Xambeu (P.-Gabriel), Élève à l'École Polytechnique.

JOURNAUX REPRÉSENTÉS AU CONGRÈS DE BOULOGNE-SUR-MER

Les Journaux de Boulogne-sur-Mer, représentés par les Rédacteurs en Chef.
Agriculture nouvelle (L'), représentée par M. Ladureau (A.), rédacteur.
Archives d'Électricité médicale expérimentales et cliniques (Les) (Bordeaux), représentées par M. le Pr Bergonié, directeur-fondateur.
Bulletin médical (Le), représenté par M. le Dr Apert, délégué.
Bulletin de l'Hôpital civil de Tunis (Le), représenté par M. le Dr Loir, délégué.
Chronique industrielle (La), représentée par M. Casalonga, directeur.
Cosmos (Le), représenté par M. Hérichard (Émile).
Éclairage électrique (L'), représenté par M. Blondin, directeur.
Estafette (L'), représentée par M. Bourgery (Henri), délégué.
Illustration (L'), représentée par M. Meys (Maurice).
Journal de l'Agriculture, représenté par M. Sagnier (H.), directeur.
Journal des Débats, représenté par M. Hérichard (Émile), délégué.
Journal médical de Bruxelles, représenté par M. Querton, délégué.
Marseille médical (Le), représenté par M. le Dr Livon, directeur.
Mois scientifique et industriel (Le), représenté par M. Renaud (Paul), secrétaire général.
Photo-Revue-Suisse (La), représentée par M. Philippe (Jules), directeur.
Revue de l'Hypnotisme (La), représentée par M. le Dr Bérillon, directeur.
Revue de l'Université de Bruxelles, représentée par M. le Dr Ensch (N.).
Revue internationale de Sociologie, représentée par M. Worms (René).
Revue Tunisienne (La), représentée par M. Vassel (Eusèbe).
Syndicat de la Presse scientifique (Le), représenté par M. le Dr Brémond (Félix), délégué.
Temps (Le), représenté par M. H. de Varigny, délégué.
Vie scientifique (La), représentée par M. Meys (Maurice), rédacteur.

LISTE
DES SOCIÉTÉS SAVANTES ET INSTITUTIONS DIVERSES

QUI SE SONT FAIT REPRÉSENTER AU CONGRÈS DE BOULOGNE-SUR-MER

Société des études scientifiques d'Angers, représentée par M. Charpentier (Emile), délégué.

Commission des monuments historiques du Pas-de-Calais (Arras), représentée par M. Lecesne, délégué.

Société de pharmacie de Bordeaux, représentée par M. Dupouy, délégué.

Société d'agriculture de Boulogne-sur-Mer, représentée par M. Furne, son secrétaire général.

Société de géographie de Boulogne-sur-Mer, représentée par M. Aubrun (Philippe), délégué.

Société de médecine de Boulogne-sur-Mer, représentée par M. Leducq (Eugène), délégué.

Société française d'Entomologie (Caen), représentée par M. Fauvel (A.), délégué.

Syndicat des pharmaciens de l'Indre (Châteauroux), représenté par M. Duret, délégué.

Société des sciences naturelles de La Rochelle, représentée par M. Couneau, délégué.

Société de géographie de Lille, représentée par MM. Delahodde et Lecocq, délégués.

Société des sciences médicales de Lille, représentée par M. le Dr Desplats, délégué.

Société botanique du Limousin (Limoges), représentée par M. V. Granet, délégué.

Académie de Lyon, représentée par M. Gobin (A.), délégué.

Association polytechnique (Marseille), représentée par M. de Montricher, délégué.

Société d'étude des sciences naturelles de nimes, représentée par M. Darboux, délégué.

Commission météorologique des Deux-Sèvres (Niort), représentée par M. Sieur, délégué.

Société d'études basques (Ossès), représentée par M. W. Lewy d'Abartiague, délégué.

Académie nationale de médecine, représentée par M. le Dr Ferrand, délégué.

Société nationale d'acclimatation (Paris), représentée par MM. Canu, Debreuil (Ch.) et Lonquéty (M.), délégués.

Société d'Anthropologie de Paris, représentée par M. le Dr Capitan, son président.

Société des anciens élèves des écoles nationales d'arts et métiers, représentée par M. Banchère (A.), délégué.

Société entomologique de France (Paris), représentée par M. François, son secrétaire général.

Société d'excursions scientifiques (Paris), représentée par M. A. de Mortillet, son secrétaire général.

Société de géographie commerciale de Paris, représentée par M. Wouters (L.), délégué.

Société française d'hygiène (Paris), représentée par MM. Cacheux, Féret (A.) et Régnier, délégués.

Société d'hypnologie et de psychologie (Paris), représentée par M. le Dr Bérillon (Edgar), délégué.

Société des ingénieurs civils de France (Paris), représentée par MM. Arbel (Pierre) et Soreau, délégués.

Société médicale des praticiens (Paris), représentée par M. le Dr Bilhaut, délégué.

Société zoologique de France, représentée par M. le baron J. de Guerne et Schulmberger, délégués.

Société des amis des sciences de Rochechouart, représentée par M. Granet (V.), délégué.

Société des antiquaires de La Morinie (Saint-Omer), représentée par M. de Pas, son secrétaire général.

Conseil central d'hygiène de la Seine-Inférieure, représentée par M. le Docteur Deshayes, délégué.

Institut de Carthage (Tunis), représentée par M. Vassel (E.), son secrétaire général.

CONGRÈS DE BOULOGNE-SUR-MER

PROGRAMME GÉNÉRAL

Jeudi 14 Septembre. — Le matin, à dix heures et demie, réunion du Conseil d'administration. A deux heures et demie, séance d'inauguration au grand Théâtre. A l'issue de la séance, réunion des Sections au groupe scolaire, rue des Écoles, pour la nomination des bureaux. A neuf heures, réception-concert à l'Hôtel de Ville.

Vendredi 15 Septembre. — Le matin et l'après-midi, séances de Sections. Dans la journée, visites industrielles. Le soir, représentation de gala (sur invitation) au Théâtre du Casino.

Samedi 16 Septembre. — Excursion à Douvres. Exposition organisée par l'*Union Photographique du Pas-de-Calais*. Le soir, punch offert aux médecins, membres du Congrès, par la *Société Médicale de Boulogne*.

Dimanche 17 Septembre. — Excursion générale à Wimereux, Gris-Nez, Marquise. Course d'automobiles. Le soir, bal populaire dans les Jardins du Casino.

Lundi 18 Septembre. — Le matin et dans la journée, séances de Sections. Dans l'après-midi, visites industrielles, défilé d'automobiles. Le soir, grand bal (sur invitation). offert par la Municipalité.

Mardi 19 Septembre. — Le matin, séances de Sections. L'après-midi, excursion générale à Calais.

Mercredi 20 Septembre. — Le matin et dans la journée, séances de Sections. Dans l'après-midi, visites industrielles. Le soir, bal populaire au Jardin des Tintelleries.

Jeudi 21 Septembre. — Réunion de l'Assemblée générale. Réception de membres de l'Association britannique. Conférence sur Duchenne de Boulogne, par le professeur Brissaud. Inauguration de la statue de Duchenne de Boulogne et de la plaque commémorative du poète Campbell. Le soir, concert et feu d'artifice.

Vendredi, Samedi et Dimanche 22, 23 et 24 Septembre. — Excursion finale à Arras, Douai, Lens, Saint-Omer, Dunkerque.

SÉANCE GÉNÉRALE

SÉANCE D'OUVERTURE

— 14 Septembre. —

M. LE Dr D. AIGRE,

Maire de Boulogne-sur-Mer.

Mesdames et Messieurs,

Tout vient à point à qui sait attendre..., c'est ce que nous nous disions à Boulogne pour nous faire prendre patience depuis plus de quinze ans que nous avons exprimé pour la première fois le désir de voir l'Association française pour l'avancement des Sciences choisir notre ville pour y tenir sa réunion annuelle. Et le proverbe disait vrai puisque j'ai le grand honneur et la très agréable mission de vous souhaiter aujourd'hui la bienvenue au nom de cette ville de Boulogne et de ses habitants.

Je me figure que depuis près de trente ans que l'Association rend annuellement visite à une des villes de France, on a dû épuiser toutes les formules de bienvenue, et il n'y a pas à espérer trouver un moule nouveau pour y couler notre compliment. Je sais bien que pour un esprit méthodique, les deux années qui séparent votre promesse de visite de la réalisation de cette promesse sont largement suffisantes pour ce genre de travail. Mais je suis de ceux qui pensent que pour exprimer un sentiment sincère mieux vaut un élan du cœur — fût-il moins académique — qu'un discours, même éloquent; et je me dis que l'Association française qui est femme par son titre, et surtout aussi par cette coquetterie à se faire ainsi désirer pendant deux ans, sera plus flattée d'un hommage sincère encore que mal tourné que d'une belle phrase.

Aussi bien j'ai eu beau tourmenter et mon cerveau et ma plume, j'ai dû en revenir — comme l'autre — à la forme toute simple : Belle marquise, vos beaux yeux... et je viens vous dire tout simplement aussi que nous sommes vraiment heureux de recevoir votre visite, et que nous ferons tout notre pos-

sible pour rendre agréable votre séjour parmi nous, dans l'espoir que vous emporterez de Boulogne un souvenir qui vous engagera à y revenir.

Ces pérégrinations à travers la France sont la caractéristique de l'Association française pour l'avancement des sciences ; c'est ainsi que s'expliquent son action féconde et la puissance des liens qui relient entre elles chacune de ses sections. Par le simple fait de sa présence, par l'émulation qu'elle crée autour d'elle, elle suscite des vocations encore vagues jusque-là ; elle stimule les travailleurs modestes ; elle réveille les énergies un peu somnolentes, elle réchauffe l'enthousiasme et l'ardeur jusque dans les coins reculés de la province qui sont trop éloignés du foyer central de Paris pour en sentir le rayonnement et qui ne sont pas assez riches en combustibles eux-mêmes pour vivre de leur propre chaleur.

Si j'avais à dessiner des armes parlantes pour l'Association, je proposerais un génie ailé avec cette devise : *Vivificat eundo*, elle éveille la vie sur son passage.

Pour nous, Boulonnais, la visite de l'Association française sera une date dans notre histoire. Cette histoire, pour modeste qu'elle soit, — pardonnez-moi ce petit accès de chauvinisme local, a brillé cependant de quelque éclat à travers les siècles.

Nous avons vu César et ses lieutenants s'embarquer sur leurs trirèmes pour aller à la conquête de la Grande-Bretagne, et le sous-sol de chacune de nos maisons est le lieu de sépulture d'un triérarque de la « Classis Britannica ».

Nous avons donné le jour à Godefroy de Bouillon, cette grande figure des temps héroïques des Croisades, et à sainte Ide, sa mère, qui personnifie toute la poésie mélancolique et sombre du Moyen Age.

Nous avons vécu la vie intense des guerres sans merci du XVIe siècle, nous avons connu les affres de la conquête, les ivresses de la victoire, des joies du retour au foyer ; le duc de Guise, le balafré, Blaise de Montluc, le maïeur Eurvin furent nos chefs de file.

Nous avons fêté François Ier au retour du Camp du Drap d'Or et Louis XIV après la paix de Nimègue. — Napoléon a fait sous nos murs la première distribution de croix de la Légion d'honneur pendant qu'il réunissait dans notre port la flottille, cette seconde « Classis Britannica ».

Nous ajouterons maintenant à la liste des visites dont les souverains nous ont honorés, celle que nous fait aujourd'hui la Science, la grande puissance du siècle, celle dont la splendeur illumine et éblouit tout et tous, mais n'éclabousse personne.

Qui donc a parlé avec dédain de la faillite de la Science ? Une maison qui a pour raison sociale des noms comme ceux de Brouardel, Mascart, Bouchard, Dislère, Hamy, Giard et tant d'autres, et comme actionnaires les cinq cents congressistes que nous sommes heureux de saluer ici, n'est certes pas à la veille de la faillite ; et quiconque a un capital scientifique, si mince qu'il soit, peut sans crainte leur confier ses fonds.

Je salue en vous, Mesdames et Messieurs, les représentants de la Science ; et au nom de la ville de Boulogne je vous remercie encore d'être venus nous apporter la bonne parole. Merci de nous avoir visités dans votre tournée pastorale et de nous avoir donné le baptême de la Science.

En terminant, je demande la permission de prendre la parole pour un fait personnel. Je désire exprimer d'une façon toute spéciale à votre Président, M. le professeur Brouardel, combien je me félicite d'être appelé par mes fonc-

tions à lui faire les honneurs de notre ville. Oui, mon cher Président, mon cher maître, votre souvenir est un de ceux qui restent toujours vivants au cœur de ceux qui ont eu la bonne fortune de vous approcher ; j'ai eu l'honneur et le bonheur de compter autrefois parmi vos élèves, j'espère que vous voudrez bien me compter toujours parmi vos amis.

M. le Professeur P. BROUARDEL

Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine, Président de l'Association.

MONSIEUR LE MAIRE,

Au nom de mes collègues de l'Association française, je vous remercie de l'accueil cordial que vous et la belle ville de Boulogne vous voulez bien nous faire.

Grâce à votre activité, grâce à la généreuse hospitalité de vos concitoyens, notre vingt-huitième session marquera dans l'histoire de l'Association pour l'Avancement des sciences. C'est à vous que nous devons de pouvoir nous rencontrer dans cette ville avec les membres de la British Association. Elle nous a précédé de plus de trente ans dans le chemin que nous parcourons aujourd'hui. Elle a servi de modèle à nos fondateurs, nous pourrons lui témoigner notre reconnaissance, nous mieux connaître et lier avec nos voisins des relations scientifiques plus intimes.

Cette entrevue ne fera pas oublier par son éclat apparent celle qui, il y a quatre siècles, non loin de Boulogne, mit en présence au Camp du Drap d'or François Ier et Henri VIII, mais elle aura des conséquences plus fécondes. Les savants Anglais et Français viennent dans votre cité, mus par un sentiment absolument désintéressé, il ne s'agit pas de discuter des intérêts propres à tel ou tel peuple, mais de travailler au bien de tous.

Chaque conquête scientifique assure à l'humanité tout entière une plus large part dans son bien-être matériel et, ce qui est plus précieux encore, elle élargit le champ de notre domaine intellectuel, elle prépare pour l'avenir d'autres découvertes dont bénéficieront les prochaines générations, comme nous avons profité de celles de nos devanciers.

Monsieur le Maire, le nom des savants qui ont répondu à votre appel m'est un sûr garant que la session de Boulogne justifiera vos espérances et les nôtres.

MESDAMES, MESSIEURS,

Ce n'est pas la première fois que l'Association française confie à un hygiéniste l'honneur de parler en son nom. En 1887, la session fut présidée par mon regretté collègue et ami Rochard. En ouvrant la séance il disait : « Pour demeurer fidèle aux traditions de l'Association, je devrais faire l'historique de la

science que je représente dans son sein ; mais son passé est peu de chose et je vous entretiendrai seulement de son avenir. »

C'est ainsi qu'il y a douze ans, à Toulouse, Rochard exprimait sa pensée et après avoir en quelques mots résumé l'influence de la physique, de la physiologie et de la chimie sur les progrès de l'hygiène, il ajoutait : « C'est alors que Pasteur a semé, sur ce terrain, les germes puissants de ses doctrines. Toute l'hygiène contemporaine part de là. »

Je ne contredis pas à cette dernière phrase, mais sans faire un historique devant l'aridité duquel le talent de Rochard avait reculé, qu'il me soit permis de dire qu'il me semble avoir été trop sévère pour nos ancêtres. Un hygiéniste peut-il passer sous silence le nom de Jenner et ne pas saluer avec admiration cette grande mémoire ?

Ce n'est pas un heureux hasard qui lui a fait découvrir la vaccine. Bien des médecins avant lui avaient vu que les vachers qui avaient contracté le cowpox étaient à l'abri de la variole. Ils avaient vu, mais n'avaient pas compris, ils n'avaient pas conçu cette idée qu'en pratiquant méthodiquement l'inoculation du cowpox, on pouvait faire disparaître une maladie qui dans le monde entier fauchait chaque année plus d'un million de victimes.

Jenner observa plusieurs années ; ses hésitations sont consignées dans la correspondance qu'il entretenait avec son maître John Hunter. Enfin il se décida et, le 14 mai 1796, il inséra quelques gouttes de cowpox dans le bras du jeune James Phipps. Deux mois après celui-ci était réfractaire à une inoculation variolique. Cette date vaut bien celle d'une grande bataille, a dit Lorain. Grâce à Jenner chacun est, s'il le veut, à l'abri de la variole et nous ajouterons avec Lorain que « l'on peut juger de l'état de civilisation d'un peuple par le nombre des varioleux qu'il perd. »

C'est sur cette merveilleuse découverte que s'est clos le siècle dernier : c'est sur celles de Pasteur que se ferme le XIXe siècle, et Rochard avait raison de dire que l'hygiène actuelle procède de Pasteur.

Mes contemporains ont conservé comme moi la lumineuse impression faite par les premiers travaux de celui que Boulet appelait *le Maître*. Nous avions épuisé les vingt premières années de notre vie médicale à discuter sur la spécificité et la spontanéité morbides, le voile qui nous couvrait la vérité s'était subitement déchiré, l'ère des discussions stériles était close et nous applaudissions celui qui dans son enthousiasme s'écriait : « L'ennemi est connu, c'est un ennemi mort. »

Les disciples de Pasteur ont-ils laissé protester ces promesses audacieusement formulées ? Pour répondre, voyons quels étaient, en temps d'épidémie, nos moyens d'action, quels sont ceux dont nous disposons aujourd'hui.

Une comparaison entre deux dates suffit à établir le progrès accompli. En 1884 le choléra éclate à Toulon ; Proust, Rochard et moi y sommes envoyés. Quelles armes avions-nous entre les mains ? Aucune.

Nous ignorions les modes de propagation du choléra et les moyens de détruire des germes alors inconnus. L'Académie de médecine dressa une plaquette contenant les conseils à suivre pour préserver du choléra les individus et les villes. Nous arrivions de Toulon, quand j'ai voulu faire inscrire dans les prescriptions académiques que l'eau pouvait être le véhicule des germes du choléra, les protestations de mes maîtres en épidémiologie m'obligèrent à retirer ma proposition. Depuis lors, Marey, Thoinot et bien d'autres se sont chargés de faire la preuve.

Avions-nous un moyen de détruire les germes contenus dans les déjections des malades, les linges et les literies souillés ?

L'idée de la désinfection avait surgi, mais il n'existait encore aucun appareil capable de la réaliser. Aujourd'hui, si la désinfection ne possède pas encore des procédés parfaits, elle a pourtant permis de diminuer le nombre des germes morbides dans une proportion telle, que, à Paris, où elle est méthodiquement pratiquée, la mortalité annuelle de 1892 à 1898, en six ans, est tombée d'un quart. Elle était de 24 pour 1.000 habitants, elle n'est plus que de 18. La diminution porte exclusivement sur le chiffre qui représente les maladies contagieuses. Celles-ci sont donc bien des maladies *évitables*. On peut joindre leurs noms à celui de la variole.

Ce résultat est-il spécial à Paris ? Non. Mais pour comprendre les difficultés auxquelles nous nous heurtons, prenons un exemple : la fièvre typhoïde.

C'est en 1887, au Congrès d'hygiène de Vienne, que j'ai soutenu que l'eau était le plus puissant propagateur de la fièvre typhoïde. J'ai eu à lutter contre les maîtres de l'hygiène allemande. Quels sont les résultats obtenus en France et en Allemagne ?

Dans l'armée résidant en France, la mortalité par fièvre typhoïde de 1875 à 1888 était de 28 pour 10.000 hommes. De 1889 à 1896 elle tombe à 12. Elle a donc diminué des trois cinquièmes. Ce résultat est bon, il est insuffisant.

Dans l'armée allemande, le médecin en chef Von Kœhler me disait, il y a quelques mois : actuellement la mortalité par fièvre typhoïde oscille entre 1 et 2 pour 10.000 hommes. L'armée allemande n'a pas autant de malades atteints de la fièvre typhoïde que l'armée française a de morts.

Pourquoi cette différence ? Messieurs, je puis affirmer que la faute ne peut être imputée à nos collègues de l'armée. Ils ont poursuivi la lutte avec une ardeur, une ténacité auxquelles je tiens à rendre publiquement hommage. Ils ont multiplié les précautions, dès que l'eau semblait suspecte, ils ont fait poser dans les casernes des filtres Chamberland, mais le soldat ne boit pas seulement à la caserne, il va en ville, il boit l'eau qui dessert l'agglomération et la diminution actuelle de la mortalité par fièvre typhoïde dans l'armée semble avoir atteint à peu près ce qui est réalisable par l'effort personnel des médecins militaires Français.

C'est que le succès complet ne dépend pas d'eux. Il ne peut être obtenu qu'avec le concours des municipalités. Il faut d'abord que dans la caserne et dans la ville, l'eau bue par le soldat soit à l'abri de toute souillure. Or en Allemagne un ordre de l'autorité supérieure adressé aux municipalités, est immédiatement exécuté, l'eau suspecte est de suite remplacée par de l'eau pure. En France, il n'en est pas de même, chaque ville est libre de ses décisions, et malheureusement celles-ci ne sont pas toujours inspirées par des motifs exclusivement hygiéniques.

Cette situation peut-elle se prolonger ? Je ne le pense pas et je n'invoque qu'un argument. Admettons que les casernes sont assainies, mais s'il surgit une menace de guerre, ce n'est pas dans les casernes que se fera la concentration des troupes, c'est dans les villes, dans les villages des frontières, or ceux-ci sont-ils assainis ?

Quelques exemples vous feront comprendre la gravité du problème que nous avons à résoudre et qui devrait l'être aujourd'hui.

En 1881, lors de l'expédition de Tunisie, un régiment venu de Perpignan avec la fièvre typhoïde, un autre qui avait séjourné dans les casernes de Toulon,

suffirent pour contaminer le corps expéditionnaire. Celui-ci comptait 20.000 hommes; en quelques semaines, il eut 4.500 typhoïdiques, et 844 succombèrent.

Cinq ans plus tard, une division réunie au Pas-des-Lanciers, pour constituer un corps destiné à renforcer les troupes du Tonkin, fut frappée dans la même proportion. Un bataillon venu de Lorient contamina la division, un cinquième de l'effectif fut en quelques semaines atteint de fièvre typhoïde ; on dut disloquer le corps.

Il y a quelques mois, on dut augmenter d'un régiment les troupes casernées à Cherbourg, trois semaines plus tard sur 1.089 hommes il y avait 239 malades.

A quoi auraient servi les sacrifices consentis par la nation pour relever sa puissance militaire, si au moment de la lutte suprême elles étaient décimées par une maladie qui, je vous l'ai démontré, est une maladie évitable ?

Souvenez-vous des récriminations, des accusations qui se sont élevées aux États-Unis quand la victoire a semblé compromise par l'épidémie de fièvre typhoïde qui a sévi sur les troupes fédérales réunies dans les camps de la Floride.

Si le gouvernement ne faisait pas de cette question d'assainisssement une de ses plus ardentes préoccupations, il manquerait à son devoir et il encourerait dans l'avenir de cruelles responsabilités.

L'État doit être armé pour imposer aux municipalités défaillantes l'assainissement des villes et des villages. Il peut leur rappeler que l'intérêt des villes et celui de l'État sont identiques. En mettant les troupes casernées dans leur enceinte à l'abri de la fièvre typhoïde, de la dysenterie, du choléra, les villes ne procurent-elles pas le même bénéfice à leurs concitoyens ?

La nation et l'armée ne font qu'un, les réservistes et les territoriaux apportent à la caserne les maladies qu'ils avaient en se rendant à l'appel. Les casernes rendent, aux villes et aux villages qui entourent les points de concentration, les hommes, qui ont été appelés, avec les maladies contractées pendant les périodes de service militaire.

Grâce aux facilités de déplacement, un grand nombre des habitants des villes vont chaque année avec leurs familles dans les villes d'eaux ou aux bains de mer ; ils y apportent les germes de la fièvre typhoïde, d'autres familles les y prennent et les reportent à leur tour dans les endroits les plus éloignés du territoire.

La France, au point de vue sanitaire, forme un tout, uni par la plus étroite solidarité.

Je m'empresse de reconnaître que si trop de municipalités se montrent indifférentes, d'autres comprennent leur devoir. Depuis 1884, le Comité d'hygiène a dû étudier 1.200 projets d'amenée d'eau. C'est peu pour 36.000 communes, ce résultat montre cependant que cette question préoccupe l'opinion publique. Un autre fait le démontre. Si on compare les données de la statistique du Ministère de l'Intérieur pour deux périodes 1886-1890 et 1891-1896, on voit que pour toute la France la mortalité par fièvre typhoïde pour 10.000 habitants est tombée de 5 à 3.

Cette diminution dans la mortalité par fièvre typhoïde, bien qu'elle ne réalise pas toutes nos ambitions, constitue un réel progrès et un encouragement. Quelle est sa cause réelle ? Les améliorations apportées par les municipalités au régime des eaux d'alimentation ont eu leur influence locale, mais une diminution, bien que moins importante, s'est produite également dans des villes qui

n'avaient rien modifié à leur alimentation en eau potable, quelle conclusion doit-on en tirer?

Il est manifeste, messieurs, que c'est la pénétration dans l'esprit de chacun de cette idée que l'eau souillée est un danger qui a été l'agent qui a eu le plus d'importance. La campagne que le Comité d'hygiène a poursuivie depuis quinze ans n'a donc pas été stérile. Nous avons eu pour auxiliaire la presse, elle nous a aidé dans cette œuvre de propagande, et nous lui en sommes reconnaissants. Je sais bien que lorsqu'aucune épidémie ne semble menaçante, elle décoche volontiers quelques flèches aux hygiénistes, elle les trouve parfois fort ennuyeux, ce qui est vrai, cela se dit, parfois même cela se chante. Mais quand un orage monte à l'horizon, l'hygiéniste trouve dans la presse un appui très actif, très puissant sur lequel nous avons appris à compter dans le passé et sur lequel nous comptons pour l'avenir.

Quels sont en effet nos moyens d'action? L'expérience nous apprend que nous devons avoir recours à trois puissances : la propagande individuelle journalière, incessante pour faire la conviction de chacun, l'intervention des municipalités, qui ne peuvent agir avec efficacité, que lorsqu'elles sont l'expression de l'opinion de leurs concitoyens, l'autorité du gouvernement qui représente l'intérêt de la nation tout entière et devant lequel doivent s'incliner les intérêts particuliers.

En 1887, quand Rochard exposait les aspirations des hygiénistes de l'époque, il voyait dans l'intervention du gouvernement l'avenir de l'hygiène, il ne concevait pas que la prophylaxie put agir autrement. Messieurs, Rochard exprimait notre pensée à tous, je ne saurais donc le blâmer, mais nous méconnaissions une vérité dont ces dix dernières années nous ont montré la puissance. On peut faire des lois, mais lorsqu'elles touchent aux actes de la vie journalière et personnelle, elles ne sauraient être efficaces et observées que lorsque l'opinion les réclame.

L'intervention du pouvoir central est légitime quand l'intérêt supérieur du pays est en cause, elle n'est efficace que lorsque l'opinion la sollicite.

Pour la prophylaxie de la fièvre typhoïde la question est mûre, l'État peut parler, j'ai la conviction que sa voix se fera bientôt entendre.

Messieurs, s'il est des conditions dans lesquelles à un moment donné l'État doit intervenir, heureusement pour d'autres questions la conviction du corps médical suffit à elle seule.

Qu'il me soit permis de rappeler le rôle de l'antisepsie en chirurgie. Elle date de vingt-cinq ans, le grand chirurgien Anglais Lister s'est fait un devoir, à diverses reprises, de proclamer que ses travaux dérivaient des découvertes de Pasteur sur les fermentations. Qui ne sait que dans le monde entier les opérations anciennement pratiquées, celles qui donnaient les plus cruelles déceptions, sont suivies aujourd'hui de succès presque constants, qu'un grand nombre d'opérations que l'on n'aurait pas osé tenter donnent des résultats aussi heureux.

Il en est de même pour les accouchements.

Qui de vous a oublié l'émotion qui l'a saisi lorsque Pasteur, en 1884, a annoncé à l'Académie des sciences qu'il possédait le moyen de guérir la rage? Vous vous souvenez de l'anxiété avec laquelle chacun a suivi les résultats de la méthode. Le succès a répondu à nos espoirs.

La découverte de Behring et Roux est toute récente, elle compte à peine cinq ans, la mortalité de la diphtérie est tombée de 65 à 15. Le nombre des diphté-

ritiques dans les villes de plus de 5000 habitants était de 6500, elle est maintenant de 4.500, grâce à l'emploi des méthodes de désinfection et aux injections du serum de Roux.

Nous avons réussi à éteindre sur place l'épidémie de Suette du Poitou, en 1887, et à faire disparaître dans ses foyers multiples l'épidémie de typhus exanthématique de 1894.

Voilà, Messieurs, le bilan de ces quinze dernières années, bien qu'elle n'ait eu jusqu'à ce jour qu'un seul mode d'action à sa disposition, la propagande individuelle, l'hygiène a fait honneur aux promesses que Rochard exprimait en 1892.

Aujourd'hui, nous ne présentons plus seulement des promesses, nous apportons des résultats positifs, indiscutables et nous avons le droit de demander que l'on nous fasse crédit quand nous nous proposons de porter la lutte sur un autre champ de bataille.

Messieurs, la maladie sur laquelle je voudrais maintenant concentrer tous les efforts de la prophylaxie, c'est la tuberculose. En France, elle tue chaque année plus de 150.000 personnes. De préférence elle frappe les plus jeunes, ceux en qui nous plaçons nos plus vives affections et nos plus chères espérances.

Si l'adolescent et l'adulte succombent aux localisations pulmonaires de la tuberculose, l'enfant subit les cruelles atteintes de la méningite ou les longues tortures de la coxalgie.

Au Congrès de Berlin, cette année, l'office impérial de santé nous a fait distribuer une statistique donnant les pertes annuelles de chaque peuple en Europe. Elle ne tient compte que de la phtisie pulmonaire, elle laisse de côté les autres manifestations de la tuberculose.

Voici cette statistique :

Russie. . .	plus de 4,000 morts sur un million d'habitants.
Autriche. .	plus de 3.000 morts sur un million d'habitants.
Hongrie. .	
France. . .	
Suède. . .	plus de 2.000 morts sur un million d'habitants.
Allemagne.	
Suisse. . .	
Irlande . .	
Pays-Bas. .	plus de 1.000 morts sur un million d'habitants.
Italie . . .	
Belgique. .	
Norvège. .	
Écosse. . .	
Angleterre.	

Si l'Angleterre est frappée comme 1, l'Allemagne l'est comme 2, la France comme 3, la Russie comme 4.

Il existe de gros foyers formés par les principales agglomérations urbaines. Mais si la tuberculose s'est longtemps tenue à peu près concentrée dans les grandes villes, elle s'étend maintenant, grâce à la facilité des communications jusque dans les plus petits villages.

Le danger est le même pour tous les peuples, mais la contamination est plus grave chez quelques-uns. Les moyens employés pour la conjurer sont également différents suivant les pays.

En Allemagne, on a accepté comme point de départ de la lutte une formule analogue à celle que Grancher exprimait dans les termes suivants : « la tuberculose est la plus curable des maladies chroniques ». On a créé pour la combattre des sanatoriums populaires. Leur fonctionnement donne de très bons résultats, mais ils ne sont en activité que grâce à une condition spéciale. Les Allemands ont une loi sur les assurances qui permet au patron de faire soigner l'ouvrier par le médecin et dans le lieu que lui-même désigne. La station sanitaire qui lui est assignée est parfois éloignée de 30 ou 40 kilomètres du domicile de l'ouvrier. Celui-ci doit accepter, sinon le contrat d'assurances est rompu. Nos lois et nos mœurs ne nous permettraient pas d'enlever ainsi un malade à sa famille, nous ne pouvons appliquer ce procédé en France, nous pouvons nous en inspirer, nous ne pouvons pas le copier.

En Angleterre on a mis en première ligne la lutte contre la propagation de la tuberculose. On a considéré le logement malsain, insalubre, comme l'agent de culture et de transmission le plus puissant.

Depuis vingt ans, l'intervention des officiers de la santé publique dans la recherche des conditions d'insalubrité des maisons a eu pour résultat de faire classer la Grande-Bretagne au rang des nations européennes qui perdent le moins de phtisiques.

Que pouvons-nous faire en France ? Nous ne devons pas oublier que c'est un Français, un des savants professeurs du Val-de-Grâce, Villemin qui en 1885 a démontré la contagiosité de la tuberculose et en a fixé les lois.

Pouvons-nous, avant de chercher à les guérir, empêcher les hommes de devenir tuberculeux ? Je réponds sans hésitation : oui.

Pour le démontrer, voyons comment se crée un foyer de tuberculose.

Combien de fois les médecins n'ont-ils pas eu devant les yeux le triste tableau suivant : un ouvrier vit assez à l'aise dans une ou deux chambres avec sa femme et ses enfants. Il est pris de tuberculose. Sa femme le soigne avec un dévouement qui, je le dis avec fierté, est une règle dans tous les milieux de notre société. Elle lutte pour subvenir aux besoins de sa famille ; les ressources s'épuisent, la maladie du mari s'aggrave, la misère s'abat avec ses privations sur la mère et les enfants. Cette dernière tombe, contagionnée par son mari ; tous deux prennent le chemin de l'hôpital. Les enfants sont recueillis par l'Assistance publique, mais celle-ci les reçoit inoculés eux-mêmes par le germe de la maladie, voués à la mort ou aux infirmités.

Ces enfants, pendant la maladie du père ont été confiés aux voisins, ils ont eux-mêmes contaminé leurs jeunes camarades puis leurs parents. Bientôt la maison tout entière est un foyer de tuberculose.

Ouvriers, ces hommes portent le germe de la tuberculose à l'atelier. « Il est des places, disait l'un deux, où ceux qui se succèdent devant l'établi sont chacun à son tour atteints du même mal. »

Cette dissémination autour des foyers primitifs envahit toute la ville. Les malades talonnés par la misère, ou mus par l'espoir que l'air natal pourra les guérir, quittent la ville, vont dans les villages, ils n'y trouvent pas la guérison, ils y portent la contagion, et ainsi se créent de petits foyers secondaires dont les ravages se surajoutent à ceux qui existent dans les grandes villes.

Que faire ? L'ennemi ici c'est le logement insalubre.

« Quand l'air et le soleil n'entrent pas dans une maison, le médecin y entre souvent » dit un proverbe Persan.

Dans quelques villes, on a établi le dossier sanitaire de chaque maison. Il en est, bâties dans des rues étroites, exposées au nord, où, sans répit, la tuberculose frappe tous les habitants qui ont le malheur de s'y succéder. On a pas osé publier ces utiles avertissements, en signalant ces maisons maudites, on s'exposerait à des poursuites de la part des propriétaires dont les immeubles seraient ainsi dépréciés.

A côté de ces deux facteurs, l'air et le soleil, il en est un troisième, le surpeuplement des chambres.

Dans un travail sur la mortalité à Buda-Pesth (1872-1873), Korosi a montré que l'impôt prélevé par les maladies contagieuses obéit à la loi suivante :

Chambres habitées par 1 ou 2 personnes, mortalité 20.
Chambres habitées par 3 à 5 personnes, mortalité 29.
Chambres habitées par 6 à 10 personnes, mortalité 32.
Chambres habitées par plus de 10 personnes, mortalité 79.

J. Bertillon a, pour Paris, confirmé ces résultats dans une étude sur la tuberculose.

Il y a quelques jours une grande dame, qui visite elle-même les malades à domicile m'écrivait que dans un quartier de Belleville, 95 pour 100 des familles étaient atteintes de tuberculose, elle mettait les adresses et les noms à ma disposition.

A la campagne, les logements insalubres encombrés sont-ils plus rares? Les docteurs Munaret, Layet, Monin, nous ont éclairés sur ce point. Nous mêmes, pendant les missions dont nous avons été chargés, au cours de diverses épidémies, nons en avons vu dans toutes les régions de France. A Tourlaville, dans la Manche, onze terrassiers couchaient dans une ancienne étable, sans fenêtre, n'ayant d'air que par une porte tenue presque constamment fermée, les lits se touchaient et on ne pouvait y accéder qu'en passant des uns sur les autres. Six de ces ouvriers furent atteints du choléra en deux jours.

Pour la peste, qui en ce moment frappe inutilement, je l'espère, à nos portes. les relations données par les médecins anglais qui exercent aux Indes, montrent avec une clarté lumineuse que la condition du développement d'un foyer c'est le logement insalubre ou surpeuplé.

Nous savons que la tuberculose est curable, nous connaissons les lois de son développement, elle frappe chaque année avec une cruauté que n'ont jamais atteint les épidémies dont nous possédons les relations et nous ne faisons encore rien.

Messieurs,

L'accoutumance est un terrible modérateur, elle émousse l'impression, et nous assistons impassibles à ce désastre continu, se répétant chaque année. Nous ne semblons pas avoir conscience de sa gravité. Prenons un exemple : n'éprouvons-nous pas un sentiment d'indignation, de révolte, quand un accident déplorable, mais limité dans ses effets, une explosion, une collision sur un chemin de fer, fait, comparativement à la phtisie, un nombre restreint de victimes ?

C'est l'imprévu, la crainte de l'inconnu qui nous étreint.

Messieurs, ne nous laissons pas envahir par ce fatalisme.

La France arrive la dernière sur la liste de la natalité. Sa population n'augmente plus, elle reste à peine stationnaire, sa mortalité annuelle est supérieure à celle des peuples qui l'enserrent.

Nous pouvons au moins assurer la vie de ceux qui sont nés. Si nous le pouvons, nous le devons.

Alors que j'étais jeune médecin, il est tombé sous mes yeux la relation des mesures couronnées de succès que Fauvel avait prises pour préserver l'Égypte et l'Europe de deux épidémies successives de choléra. Il avait ainsi arraché à la mort plusieurs centaines de mille d'êtres humains. Conserver la vie de ses concitoyens, diminuer leurs souffrances, les douleurs des familles atteintes dans l'un et parfois plusieurs de ses membres, voilà l'idéal que ce récit à fait luire à mes yeux.

Messieurs, veuillez vous rappeler le programme que vos fondateurs ont assigné à vos travaux et restons-lui fidèles. Ils disaient : l'association sera une réunion dans laquelle les travaux scientifiques étrangers à vos recherches habituelles, seront exposés et soumis à nos réflexions, de sorte que chacun apportera aux savants des diverses sections l'appui que sa science spéciale peut fournir aux autres.

Ils voulaient s'efforcer de faire connaitre la science dans les régions où elle est moins cultivée, pour employer leur expression, ils voulaient la décentraliser.

Or, les hygiénistes ne peuvent faire bénéficier les populations de leurs travaux que s'ils ont le concours actif, direct, indispensable des géologues, des ingénieurs, des architectes.

Mais, il faut de plus que ceux qui représentent en France l'élite intellectuelle de la nation soient convaincus; il faut qu'ils dirigent l'opinion publique.

Nous sommes impuissants si nous ne l'avons pas avec nous. Je l'ai prouvé en exposant l'histoire de la fièvre typhoïde pendant ces douze dernières années.

Pour la grandeur de la France, pour qu'elle puisse soutenir les luttes que l'avenir semble lui réserver, il faut que ceux qui sont autorisés à parler au nom de la science nous donnent leur appui. Quel est l'individu, la ville ou le gouvernement qui résisterait à la pression d'une puissance semblable ? Y a-t-il en France une association qui représente, plus que la nôtre le désintéressement scientifique et la passion du progrès ?

C'est donc à vous que je m'adresse. Les hygiénistes ne peuvent rien sans vous, ils pourront avec vous placer la France au premier rang des nations saines, vigoureuses, et la rendre capable des efforts qui lui maintiendront son rang dans le monde.

C'est l'œuvre, Messieurs, à laquelle je vous convie.

M. le Dr Adrien LOIR

Directeur de l'Institut Pasteur de Tunis, Secrétaire de l'Association.

L'ASSOCIATION FRANÇAISE EN 1898-1899

Mesdames, Messieurs,

Le rôle du secrétaire, que vous choisissez annuellement, est de vous retracer les événements qui ont marqué la vie de l'Association depuis la dernière session. Mais, avant de me conformer à la règle, laissez-moi vous remercier de l'honneur que vous m'avez fait. J'apprécie d'autant plus cette grande faveur que c'est la première fois que vous venez jusque dans les colonies faire votre choix ; j'y vois le désir de l'Association française de pousser, elle aussi, au mouvement colonisateur de notre époque. Au lieu de se concentrer, de centraliser en eux-mêmes leur civilisation, comme jadis, nos vieux pays d'Europe, arrivés à la dernière étape de la puissance civilisatrice, excités par une noble ambition, un patriotisme ardent et aussi dans un but humanitaire, tendent à répandre au loin leurs lumières et l'exubérance de leur force créatrice. Dès 1881, l'Association française venait sur la terre d'Afrique et, deux fois depuis, en 1888 et 1896, vous traversiez de nouveau la Méditerranée. Vous avez donc été des coloniaux de la première heure; vous affirmez une fois de plus votre confiance dans l'avenir de la France coloniale, et nous sommes heureux de le constater nous qui avons été vivre dans ce prolongement de la patrie.

Depuis la dernière session les Français de Tunisie se sont, du reste, sentis peut-être encore plus Français qu'à l'ordinaire. Le ciel politique s'est, en effet, obscurci au moment de la fin de la grande épopée du commandant Marchand à travers notre continent africain. Un instant l'attention a été détournée de la frontière de l'Est et les préoccupations se sont concentrées sur notre pays. A côté de nos zouaves, nous avons vu venir se ranger nos fantassins de la ligne; notre corps d'occupation a triplé son effectif en quelques jours, et un instant nous avons senti battre parmi nous le cœur de la France. Cet incident a créé un lien de plus entre la mère patrie et son pays de protectorat. La France coloniale ne fait qu'une avec la France; merci de l'affirmer encore en me donnant la parole dans ces assises de la science française.

Ces émotions auront leur répercussion salutaire ; Bizerte, que M. Cartaz, en vous rendant compte du Congrès de Carthage, s'étonnait de voir délaissée par la marine, devient un port militaire important et, au fond de sa magnifique rade, se construit un arsenal et s'élève une ville nouvelle, Ferryville, en hommage à celui qui nous a donné la Tunisie. La France, peu à peu, s'installe en maîtresse dans ses colonies et l'Association française aura eu sa part dans ce mouvement d'expansion coloniale.

Le Congrès de Nantes, dont j'ai à vous rendre compte, a été des plus inté-

ressants. Comme c'est la règle, depuis deux ans nous avions désigné comme Président un savant qui honore la science de la chimie, et qui, de plus, est de la région nantaise, M. Grimaux avait un grand titre à la reconnaissance de la ville de Nantes, qui lui était redevable de la sauvegarde d'une de ses plus importantes industries. En établissant dans un rapport célèbre, adressé au comité consultatif de l'hygiène publique en France, l'innocuité physiologique du procédé de reverdissement des légumes, il avait sauvé toute la fabrique française des conserves alimentaires qui risquait de succomber à tout jamais en face de la concurrence étrangère. Je n'ai pas à vous rappeler le haut intérêt avec lequel, dans la séance générale tenue dans la grande salle du Lycée, nous avons écouté son discours sur la chimie des infiniment petits.

En parcourant les volumes de nos comptes rendus on voit combien est évidente l'activité scientifique de ce Congrès, qui ne le cède en rien à ceux qui l'ont précédé.

Grâce au comité local et en particulier à son secrétaire M. le professeur Leduc, les visites industrielles ont été nombreuses et intéressantes, elles interrompent comme toujours heureusement les travaux des sections, en permettant un repos bien gagné. Nantes possède des industries alimentaires dont le nom est connu dans le monde entier et que nous avons été heureux de visiter en même temps que les chantiers maritimes.

Nous savons tous que M. le professeur Gariel est l'âme de l'Association, mais il faut avoir été secrétaire d'un comité local pour savoir la part qui lui revient dans l'organisation de tous les congrès et en particulier des excursions. Encore une fois le succès de ces intéressants voyages qui nous font apercevoir tous les coins de la France doit lui être attribué.

Nous avons visité l'école de navigation de Saint-Nazaire, celle d'hydrographie du Croisic, les chantiers de construction des différents ports, où l'on voit le développement merveilleux de la science de la marine. Dans d'autres lieux nos souvenirs historiques nous ont rappelé la longue lutte de la succession de Bretagne. A Clisson, les ruines du manoir féodal du connétable Olivier de Clisson, à Guérande, témoin des hauts faits d'armes de Duguesclin, à Auray où l'illustre chevalier fut fait prisonnier nous avons vécu une des pages les plus intéressantes de notre histoire. Auray est la ville sainte du peuple breton qui vient révérer le sanctuaire de Sainte-Anne, cher à nos matelots. A Quiberon, Hoche défendit la République contre une invasion des émigrés de la Révolution. A Carnac, devant ces immenses ruines de monuments celtiques, notre esprit a évoqué tout un monde de mythes et de légendes chantés par les Bardes de la vieille Armorique. Nos yeux ont joui des sites les plus accidentés de la côte Bretonne, du spectacle de ces hautes falaises, de ces rochers qui s'avancent dans la mer et font un contraste des plus pittoresques avec les grèves à perte de vue que le flot envahit et découvre tour à tour.

Le programme du congrès de cette année n'est pas moins séduisant que celui de l'an dernier. Nous sommes heureux de nous retrouver dans les mêmes sentiments d'union, de concorde, et réunissant tous nos efforts dans un même but : la science. Unissons aussi nos regrets pour les deuils qui ont frappé notre chère Association pendant le courant de cette année. C'est au nom de tous que j'envoie à la mémoire des disparus et à leurs familles, un souvenir de douloureuse sympathie.

Nous avons eu à déplorer la mort de M. Gabriel DE MORTILLET, le grand anthropologiste de notre époque, membre du Conseil et ancien président de la section

d'anthropologie. Sa classification de l'époque préhistorique est le plus complet, le plus admirable travail qui existe sur les origines de l'homme. En 1870, lors de l'invasion prussienne M. de Mortillet sut défendre le musée de Saint-Germain et sa précieuse collection scientifique contre la rapacité de l'ennemi.

Parmi les pertes que nous déplorons, citons particulièrement : M. J.-B. Krantz, sénateur, qui fut président du Congrès de Reims en 1880 ; M. Charles Friedel, ancien président de l'Association au Congrès de Nancy en 1886, plusieurs fois président de la section de chimie. Il fut un des fondateurs de l'Association et un des membres les plus assidus à nos congrès, M. le Dr Gibert, du Havre, secrétaire général du comité local lors du Congrès de 1877, Madame Parquet, qui a laissé un legs de 500 francs à l'Association, M. Heydenreich, doyen de la Faculté de Médecine de Nancy, M. Bouvier (Marius), M. le Dr Max Durand-Fardel, M. le Dr Rafaillac, de Margaux, M. le Dr Bosset, de Limoges, M. le Dr Bonin, de Paris, M. le Dr Dumontpallier, ancien président de la Société de Biologie ; le célèbre professeur Balbiani, du Collège de France. M. le Dr Duriau, de Dunkerque. M. Macquart-Leroux, de Reims. M. Massat (Camille), M. Morel (Auguste), M. le Dr Quélet, d'Hérimoncourt et le Dr Alfred Marchand, de Paris, M. Francisque Sarcey, le critique et le journaliste, était aussi des nôtres et il s'est toujours intéressé à l'Association. Nous avons enfin à regretter la perte de trois jeunes, M. Charles Brongniart, assistant au Muséum, M. le Dr Mergier, préparateur du laboratoire de M. Gariel, à la Faculté de Médecine et M. Albert Guézard, un des membres assidus aux Congrès, où il accompagnait son père notre collègue au Conseil d'administration qui nous rend chaque année de signalés services. Signalons encore la mort toute récente de Gaston Tissandier, fondateur de *la Nature*, et un de nos membres les plus zélés.

Pendant que nous perdons ainsi un trop grand nombre de nos collègues et que nous voyons disparaître ceux qui nous ont soutenus dès notre fondation, d'autres gagnent par leur travail les premiers rangs de la grande famille scientifique. M. le Dr Roux est entré à l'Académie des Sciences, il fut jusqu'à la fin le collaborateur aimé de M. Pasteur et la grande maison où se trouve maintenant son laboratoire lui doit plus d'une de ses pierres et en grande partie sa gloire.

M. Lortet a été nommé correspondant de l'Académie des Sciences.

MM. Filhol et Raymond sont maintenant de l'Académie de Médecine, et parmi les associés nationaux de cette Académie nous voyons MM. Doyon et Pamard.

Notre collègue, M. Brissaud, a été nommé professeur à la Faculté de Médecine de Paris, et M. Guiraud, à celle de Toulouse. MM. Haller, Pellat et Chatin ont été nommés professeurs à la Faculté des Sciences de Paris, et M. Kunstler, professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux.

La moisson de prix recueillie cette année par les membres de l'Association a été particulièrement abondante. A l'Académie des Sciences :

Le prix Montyon est décerné à M. Poncet.

Le prix Bréant à M. Phisalix.

Le prix Larrey à M. J. Regnault.

Le prix Cahours à M. Hébert.

Le prix Kastner-Boursault à M. André Blondel.

Le prix Estrade-Delcros à M. Munier-Chalmas.

Une mention très honorable du prix Montyon à M. le Dr Martial-Hublé.

A l'Académie de Médecine :

Le prix Clarens à M. le Dr A.-J. MARTIN, de Paris.

Le prix Daudet à MM. les Drs Albert et Henri MALHERBE, de Nantes.

Le prix Laborie à M. le Dr PONCET, de Lyon.

Des mentions honorables du prix Monbinne à M. le Dr LOIR, de Tunis, du prix Nivet à M. le Dr MANGENOT, de Paris, du prix Portal à M. le Dr HALLION, de Paris, du prix Tremblay à MM. les Drs DELORE, de Lyon.

Un rappel de médaille d'argent (service des eaux minérales) à M. le Dr CHIAÏS, d'Évian.

Un rappel de médaille d'or (service des épidémies) à M. le Dr FIESSENGER, à Oyonnax.

Un rappel de médaille de vermeil à M. le Dr BARD, de Lyon et à M. le Dr VERGELY, de Bordeaux.

Une médaille d'argent à M. le Dr DELVAILLE, de Bayonne.

Un rappel de médaille d'argent à M. le Dr ANDRÉ, de Toulouse.

Un rappel de médaille d'or à M. le Dr LOIR, de Tunis (service de la vaccine).

Pour finir ce relevé rapide des distinctions obtenues cette année par nos collègues, il nous reste à mentionner quelques nominations dans la Légion d'honneur. Signalons entre autres : La croix de commandeur à M. le professeur, DIEULAFOY, le maître de la Faculté de Médecine de Paris, à M. le général PAMARD, à M. DANEL, de Lille. La rosette d'officier à M. MICHEL JAFFARD, à M. GÉRARD (R.) à M. DELOCHE, à M. NIVOIT, à M. Armand SABATIER. Enfin, la croix de chevalier à M. le Dr BERTHOLON (de Tunis), à M. BLAISE, à M. DUFET, à M. Ch. JOLY, à M. A. LAFON, à M. LAZERGES, à M. le Dr LABIT, à M. POMMERY, à M. le Dr VERCHÈRE, à M. le Dr MARMOTTAN, et à M. Léo SAIGNAT.

Messieurs, que la longue liste de ces prix et de ces distinctions accordés à nos collègues nous soit un encouragement pour commencer les travaux dans nos différentes sections.

Le Congrès de 1899 recevra un éclat tout spécial de sa réunion avec notre aînée la British Association for the advancement of Science. Ce Congrès de Boulogne a été préparé par tous avec le grand désir de le voir éclipser ceux qui l'ont précédé. Les anciens présidents de l'Association Française, pour donner plus d'éclat à cette session sont rentrés dans le rang et nous les trouvons presque tous comme présidents des sections.

Et maintenant répétons le mot que se plaisait à redire, M. Pasteur, en même temps qu'il prêchait d'exemple : « Il faut travailler ». Mais, ajoutait-il, le travail sans l'enthousiasme, sans l'idéal, est inutile.

Nous commençons notre tâche de cette année animés par cet enthousiasme εισ θεος! ce Dieu intérieur, cet idéal, que M. Pasteur jugeait nécessaire pour soutenir à toute heure l'énergie quelquefois défaillante et seul capable de concentrer tous les efforts pour mener à bien toute entreprise humaine.

M. Émile GALANTE

Trésorier de l'Association.

LES FINANCES DE L'ASSOCIATION

Mesdames, Messieurs,

Les recettes de l'exercice 1898 s'élèvent à la somme de 94.456 fr. 75 c., dont voici le détail :

RECETTES

Cotisations des membres annuels	Fr.	49.470 15
Recettes diverses		183 »
Tirages à part		1.183 60
Intermédiaire		566 »
Intérêts des capitaux (non compris ceux du fonds Girard)		43.054 »
Total	Fr.	94.456 75

DÉPENSES

Frais d'administration	Fr.	26.666 25
Publications des comptes rendus		25.589 65
Conférences		2.559 05
Impressions diverses		649 50
Pensions		2.401 70
Frais de session		3.175 95
Tirages à part		1.192 80
Intermédiaire		5.730 »
Total	Fr.	67.964 90
L'exercice se solde donc par un bénéfice de	Fr.	26.491 85

dont le Conseil a disposé en attribuant :

1° Aux subventions, dont le détail est plus loin, la somme de	Fr.	17.339 85
2° Au fonds de réserve, le solde, soit		9.152 »
Total	Fr.	26.491 85

SUBVENTIONS

Dans la séance du 14 mars dernier, le Conseil d'administration a voté, sur les propositions de la Commission spéciale, les subventions suivantes :

Société de navigation aérienne, à Paris, pour des expériences et études d'astronomie en ballon . . . . . Fr.	250	»
Société Caennaise de photographie, à Caen, pour aider à la publication d'un travail d'histoire locale avec illustrations	250	»
MM. Lefèvre (Julien), à Nantes, pour aider à la publication d'une étude sur la liquéfaction des gaz	200	»
Buguet (Abel), à Rouen, pour continuer ses études de radiographie	250	»
Causse, à Lyon, pour continuer ses recherches sur la constitution de la morphine.	200	»
Favrel, à Nancy, pour continuer ses recherches sur l'action des éthers cyanacétiques.	200	»
Blanc (G.), à Paris, pour continuer ses recherches sur la constitution de l'acide camphorique	300	»
Le Bihan, à Nantes, pour continuer des études météorologiques avec les cerfs-volants	250	»
Société des sciences naturelles de l'Ouest, à Nantes, pour aider à la publication d'une minéralogie de la Loire-Inférieure . . .	400	»
MM. Dautzenberg, à Paris, pour l'achat de volumes de son travail sur les mollusques marins du Roussillon.	300	»
Kerforne, à Rennes, pour aider à la publication de travaux stratigraphiques et paléontologiques en Bretagne	250	»
Jodin, à Paris, pour la publication de ses travaux sur les Borraginées	200	»
Dassonville, à Vincennes, pour continuer ses recherches sur l'action des sels minéraux sur la végétation	300	»
Poisson (Jules), à Paris, pour continuer ses études sur les Musées coloniaux et les Musées de botanique économique	500	»
Bonnier (Gaston), à Paris, pour aider à la publication des travaux du laboratoire de Fontainebleau.	500	»
Hariot (Paul), à Paris, pour la publication de ses travaux sur les algues du Japon	250	»
Perrot (Émile), à Paris, pour la publication de ses recherches sur les Gentianées.	300	»
Léger (Jules), à Caen, pour la publication de ses recherches sur l'origine et la transformation des éléments libériens. . .	250	»
Dr Bræmer, à Toulouse, pour poursuivre ses études de microphotographie des plantes médicinales	300	»
Marchand, à Nantes, pour continuer ses recherches sur la reproduction de l'anguille (Subv. de la ville de Montpellier) . . .	600	»
Dr Giard (A.), à Paris, pour aider à la publication des travaux du laboratoire de Wimereux (Subv. de la ville de Paris) . .	400	»
A reporter. . . . . Fr.	6.450	»

Report. . . . . Fr.	6.450	»
MM. De Rouville (Ét.), à Montpellier, pour continuer ses études de technique microscopique.	250	»
Henry (Ch.), à Paris, pour l'achat d'appareils de mesures électriques des courants alternatifs.	250	»
Société des Amis des Sciences et Arts de Rochechouart, pour continuer les fouilles du palais de Longeat	200	»
MM. Viré (Armand) et Dr Delisle, à Paris, pour des fouilles dans les tumuli des Causses de la Lozère (subvention Brunet)	500	»
Avéneau de la Grancière, à Malguénac, pour continuer ses recherches anthropologiques dans le centre de la Bretagne. .	400	»
Dr Delore, à Lyon, pour la continuation de ses études sur les placenta	600	»
Dr de Rochebrune, à Paris, pour aider à la publication de ses études de toxicologie africaine (subvention de la ville de Paris)	400	»
École d'agriculture coloniale de Tunis, pour aider à la publication de ses travaux (subvention Brunet)	500	»
MM. Dr Dubief, à Paris, pour continuer ses recherches sur l'hémoglobine et ses dérivés	200	»
Dr Baudouin (Marcel), à Paris, pour aider à la publication de travaux de bibliographie décimale	300	»
Mme Pinède	1.500	»
Bourses de session	391	25
Médailles aux capitaines au long cours et aux lauréats du concours général.	384	40
Planches et gravures du volume.	5.014	20
Total. . . . . Fr.	17.339	85

CAPITAL

Le capital au 31 décembre 1897 était de . . . . . Fr.		1.214.097 08
Il s'est augmenté de :		
Rachats de cotisations et parts de fondateurs. . . Fr.	2.540	
Legs Pochard.	1.000	
Legs Brunet : 3.010 francs de rente 3 0/0	102.340	
		105.880 »
Le capital au 31 décembre 1898 est de . . . . . Fr.		1.319.977 08

L'exercice, dont je viens d'avoir l'honneur de vous exposer le compte rendu, se présente dans des conditions normales.

Je dois vous signaler, aux recettes, une élévation du chiffre des intérêts, résultant des arrérages en retard d'un nouveau legs Brunet ; que vous voyez figurer en augmention du capital.

Permettez-moi à cette occasion de vous rappeler ce que notre œuvre doit à la libéralité de ce regretté collègue.

En 1879, au lendemain de la session de Montpellier, M. Brunet se faisait inscrire au nombre des membres fondateurs, en donnant à notre Société une somme de 24.000 francs, destinée à l'achat d'un titre de rente de 1.000 francs. Après nous avoir donné de son vivant ce témoignage de l'intérêt qu'il prenait à notre œuvre, il instituait, en mourant, l'Association sa légataire universelle. Lors du règlement de sa succession, l'attribution faite à notre Société fut de 108.864 francs.

Au nombre des legs, faits par M. Brunet, à divers établissements, un est devenu caduc.

Les dispositions de notre collègue étaient prises pour que, cette éventualité se présentant, ce legs soit attribué à notre Société; son importance est de 3.010 francs de rentes 3 0/0.

Ce qui porte l'ensemble des dons et legs inscrits chez nous au nom de M. Brunet à environ 235.000 francs.

Les démarches et les formalités que comportait cette affaire furent commencées en 1896 par M. Dislère, alors président, elles se sont terminées au cours de l'année 1898.

Certain d'interpréter fidèlement les sentiments de l'Association, j'adresse en son nom de bien sincères remerciements :

A M. Surrault, exécuteur testamentaire de M. Brunet, à M. Prache et à M. Manuel ; et l'expression de sa reconnaissance à notre sympathique collègue, M. Guézard, dont le dévouement zélé aux intérêts de l'Association est depuis longtemps apprécié du Conseil.

J'ai à vous signaler encore, mais seulement pour mémoire, deux legs nouveaux faits à l'Association, l'un par M. Gobert et l'autre par madame Parquet, me réservant de vous en parler l'an prochain.

Nous avons inscrit pour cette session de nombreux adhérents nouveaux que l'Association doit à l'action personnelle d'un certain nombre de membres de son Conseil d'administration.

En se rencontrant avec l'Association britannique, l'Association française est heureuse de voir se réaliser un de ses vœux, vœu souvent exprimé par ses fondateurs.

En rendant hommage à ceux-ci et à la mémoire de ses bienfaiteurs, en considérant les témoignages d'intérêt qu'elle a su inspirer par ses travaux, l'Association française montre ce que peut l'initiative privée mise au service d'une idée juste.

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES DE SECTIONS

1er Groupe.

SCIENCES MATHÉMATIQUES

1re et 2e Sections.

MATHÉMATIQUES, ASTRONOMIE, GÉODÉSIE ET MÉCANIQUE

PRÉSIDENT. . . . . M. COLLIGNON, Insp. Gén. des P. et Ch.
SECRÉTAIRE . . . . . M. Élie PERRIN, Prof. de mathémathiques spéc. à l'École J.-B. Say.

— Séance du 15 septembre (matin) —

M. E. FONTANEAU, à Limoges.

Sur l'intégration des équations de l'hydrodynamique. — L'auteur a déjà fait connaître le principe général d'une méthode d'intégration des équations différentielles de l'hydrodynamique ; son objet actuel est de confirmer par des exemples l'exactitude des indications qu'il a données et de montrer en même temps quelle est la nature des difficultés qu'on doit s'attendre à rencontrer.

Il expose d'abord les formules essentielles de la transformation des coordonnées curvilignes en prenant pour point de départ certaines identités d'où l'on peut déduire, presque sans calcul, toutes les égalités qui ont été successivement employées.

Parmi les divers problèmes qu'il a traités, il y a lieu de distinguer d'abord celui qui consiste en ce que chacune des composantes de la rotation élémentaire doit vérifier l'équation aux dérivées partielles du mouvement calorifique dans les corps conducteurs. Il résout la question au moyen d'une proposition qui découle immédiatement de l'emploi des coordonnées curvilignes, mais qui a

déjà été présentée sous une forme un peu moins générale et démontrée élégamment par M. Poincaré.

La dualité qu'introduit dans l'hydrodynamique, la considération de la rotation élémentaire entraîne pour la méthode d'intégration, une modification déjà signalée par l'auteur. Il y insiste et l'applique au cas où il y a dans le liquide en mouvement un *potentiel de rotation*. Ce problème de même que son corrélatif peut être amené à dépendre du cas plus général où les composantes de la rotation élémentaire sont égales aux produits par une même quantité variable, des quotients différentiels d'une même fonction. L'auteur résout cette question en prenant pour exemple le problème des tourbillons circulaires posé par Helmholtz *(Ueber Wirbelbewegungen)* et un autre problème un peu moins simple.

Il conclut par quelques considérations sur les conditions aux limites proposées par divers auteurs et sur le degré d'utilité que peuvent avoir pour l'étude pratique du mouvement des liquides les intégrations dont il s'est occupé.

M. A. PELLET, Prof. à l'Université de Clermont-Ferrand.

Sur les cyclides de Dupin. — Courbes, tracées sur les cyclides, telles que les sections normales tangentes sont constamment surosculées par des cercles. — Lorsque les coniques, lieu des centres des sphères inscrites, sont des paraboles, on peut obtenir ces courbes par une construction géométrique. Menons un plan par l'axe commun des paraboles et construisons le conoïde admettant ce plan pour plan directeur et dont les génératrices s'appuient sur les deux paraboles ; ce conoïde trace sur la cyclide une courbe jouissant de la propriété énoncée ; en faisant varier le plan mené par l'axe des paraboles, les divers conoïdes obtenus donnent toutes les courbes en question, autres que les lignes de courbure.

Sur le mouvement général d'une figure plane dans son plan. — Le centre de courbure en un point M d'une épicycloïde se trouve sur la polaire du point M par rapport au cercle de base (Cesaro, *Nouvelles Annales de Mathématiques*, 1887 : *Sur le Théorème des roulettes*).

En se basant sur ce théorème et sur les propriétés du second centre instantané de rotation que j'ai développées dans le *Journal de Mathématiques spéciales* de M. de Longchamp (1895), on déduit une démonstration très simple de la formule de Savary. Soient C le cercle osculateur de la base et C_1 celui de la roulette en leur point de contact I. Le second centre instantané de rotation est le centre de courbure commun des enveloppes des droites normales au diamètre commun de ces deux cercles. Or, un diamètre de C_1 enveloppe une épicycloïde ; donc le second centre instantané I_1 est le point de rencontre de la polaire du centre de C_1 par rapport au cercle C avec le diamètre commun des deux cercles. D'où la relation :

$$\frac{1}{R} - \frac{1}{R_1} = \frac{1}{H_1}.$$

R et R_1 étant les distances des centres des cercles C et C_1 au point I, affectées de signe.

Si on remplace les cercles C et C_1, par deux autres C′ et C'_1, tangents aux premiers en I_1 le roulement de C'_1 sur C′ donnera un mouvement ayant un contact du second ordre avec le mouvement réel, si la polaire du centre de C'_1 par rapport à C′ passe par le point I_1 ; d'où

$$\frac{1}{R'} - \frac{1}{R'_1} = \frac{1}{R_1}.$$

Les points du cercle C'_1 décrivent des épicycloïdes dont les centres de courbure se trouvent sur un cercle tangent en I aux cercles C et C_1, facile à construire. Or on peut prendre pour C'_1 un cercle passant par un point M du plan; la construction précédente donnera donc le centre de courbure de la courbe décrite par le point M.

M. É. COLLIGNON, Insp. Gén. des P. et Ch.

Problème de géométrie : trouver la courbe telle, que la durée du parcours de la tangente sous l'action de la pesanteur soit une fonction donnée de la hauteur de chute. — Solution générale de la question. — Construction graphique. — Applications particulières. — Même problème pour les normales. — Point d'une courbe pour lequel la durée du parcours de la tangente ou de la normale soit maximum ou minimum. Propriétés du cercle, de la cycloïde, de la parabole, de sa développée, de la tractrice, etc.

Sur la construction de tours équidistantes destinées à la transmission de signaux optiques. — Portée d'une tour élevée à la surface d'un globe sphérique. — Coefficient économique du balisage d'un arc de grand cercle; — hauteur qu'il convient d'adopter pour chaque tour, correspondant au minimum des frais de construction. — Solutions particulières. — Détermination de la fonction qui représente le prix de construction d'une tour d'après sa hauteur. — Problème inverse. — Application à la tour ronde d'égale résistance de Poncelet.

— **Séance du 15 septembre** (après-midi) —

M. le Général FROLOV, à Genève (Suisse).

Note sur la géométrie non euclidienne. — Cette note a pour objet de faire ressortir quelques contradictions que l'on peut relever dans l'ouvrage de Lobatschevski, et de montrer que la géométrie non euclidienne n'est pas à l'abri de toute objection, contrairement à l'opinion exprimée par des savants éminents.

M. J. CURIE, Lieut.-Col. du Génie en retraite, à Versailles.

Systèmes de construction des cartes de Babinet, Sanson, Mercator et *Hilleret.* — Dans les comptes rendus du Congrès de Saint-Étienne (séance du 9 août 1897) nous avons inséré un article sur le système de construction des cartes à méri-

diens elliptiques de M. Babinet (1). Un *erratum*, dans le premier volume des comptes rendus du Congrès de Nantes, 1898, p. 110, a établi que lorsqu'on porte sur des perpendiculaires à un méridien rectiligne les degrés des parallèles développés à l'échelle à laquelle sont tracés les degrés de latitude, condition qui réalise la conservation des surfaces, les méridiens sont représentés non par des ellipses, mais par des courbes sinusoïdales.

M. Gouin, ancien ingénieur des ponts et chaussées, administrateur de la Compagnie des *Transports maritimes à vapeur*, à Marseille, nous a signalé les conséquences de cette erreur de notre travail de 1897 et nous a communiqué diverses considérations qui nous ont été d'une grande utilité pour la rédaction du présent mémoire.

Si le système Babinet ne réalise pas d'une manière absolue la conservation des surfaces, il la réalise pour les surfaces totales comprises entre deux quarts de méridiens quelconques ; et nous avons calculé comment il faut faire varier l'écartement des parallèles pour que cette condition soit complètement remplie. Nous avons établi, pour le système sinusoïdal, l'équation de la loxodromie, ainsi que celle de l'arc de grand cercle.

Nous faisons voir avec quelque détail comment on peut obtenir graphiquement les résultats donnés par les formules de la trigonométrie sphérique, ce qui complète les facilités de construction résultant de la simplicité du système sinusoïdal.

Enfin, nous donnons quelques détails au sujet du système de Mercator, dans lequel la loxodromie est représentée par une ligne droite, et du système Hilleret dans lequel les arcs de grands cercles sont figurés par des droites. En terminant, nous appelons l'attention sur les avantages du système sinusoïdal.

M. Édouard **COLLIGNON**,

Démonstration élémentaire de l'existence géométrique du rectangle. — On arrive facilement à démontrer l'existence géométrique du rectangle, et à fonder sur cette base une théorie complète des parallèles, en faisant usage des propriétés géométriques de la circonférence, conjointement avec les propriétés des droites et des triangles, indépendantes du postulatum.

M. **LÈMERAY**, à Saint-Nazaire.

Sur certains nombres combinatoires. — L'auteur montre une propriété de certains nombres combinatoires nouveaux.

M. Émile **LEMOINE**, anc. élève de l'Éc. Polyt., à Paris.

Propositions relatives à la géométrie du triangle.

Étude géométrographique.

(1) Au commencement du siècle, un géomètre allemand, Mollsweide, avait déjà imaginé un système de cartes à parallèles rectilignes et à méridiens elliptiques. (Voir *Malte-Brun*, 5e édition, par Huot, 1841, t. 1, p. 348.)

M. MAILLET, Ing. des P. et Ch., Répét. à l'Éc. Polyt., à Palaiseau.

Sur les groupes échangeables et les groupes décomposables. — Si un groupe D d'opérations ou de substitutions renferme deux sous-groupes échangeables A et B, tels que le groupe (A,B) dérivé de A et B, soit = D, on dit que D est *décomposable* (1).

Parmi les propriétés relatives à la *décomposabilité* des groupes, nous en mentionnons quelques-unes destinées à montrer l'intérêt de cette notion.

I. Sont décomposables les groupes :

1° Primitifs composés ;
2° D'ordre $p^m q^n$ (p q premiers différents) ;
3° De degré p^m non formés des puissances d'une substitution d'ordre p^m ;
4° D'ordre $4h + 2$;
5° De degré p^m et d'ordre $\neq p^m$;
6° Symétrique ou alterné de n éléments.

II. Étant donné un groupe G transitif qui admet les deux répartitions en systèmes

$$P_1, P_2, \ldots ;$$
$$Q_1, Q_2, \ldots ;$$

la condition nécessaire et suffisante pour que l'ensemble des systèmes Q ayant des lettres communes avec un même système P_1 forme un système d'une répartition en systèmes de non-primitivité admise par G est que le groupe (P_1) soit échangeable à un des groupes (Q_j), (P_i) et (Q_j) étant formés respectivement des substitutions qui laissent immobiles P_i et Q_j.

On a des propriétés analogues pour les groupes de transformations de Lie. Nous croyons avoir établi que tout groupe de Lie est décomposable.

— Séance du 18 septembre —

M. René FERET, à Boulogne-sur-Mer.

Étude graphique de la flexion de prismes imparfaitement élastiques. — Après avoir montré que, dans un prisme fléchissant homogène imparfaitement élastique, la fibre neutre n'est pas nécessairement au milieu de la hauteur, M. Feret établit les équations d'équilibre qui définissent la position de la fibre neutre et le rayon de courbure correspondant à un moment fléchissant donné, quand on connaît la loi algébrique qui lie les tensions aux allongements.

Puis, supposant cette loi définie par une courbe dont l'équation est inconnue, il en déduit graphiquement les mêmes inconnues, ainsi que l'allongement et la tension d'une fibre quelconque, la composante de l'effort tranchant en chaque point et la forme prise par la poutre sous charge.

Enfin il présente quelques observations qui découlent de sa construction et indique que celle-ci s'applique encore, convenablement modifiée, à des prismes

(1) Voir notre note du *Bull. Soc. Math.*, 1896.

hétérogènes, par exemple à des poutres en ciment armé, et permet aussi de déterminer la position de retour de la poutre et les tensions rémanentes par suite des déformations permanentes. Ces diverses constructions seront d'ailleurs développées tout au long dans un ouvrage sur le ciment armé que l'auteur compte publier prochainement.

M. C.-A. LAISANT, Doct. ès sc., Exam. d'admission. à l'Éc. Polyt., Paris.

Aire d'une courbe gauche. — A toute courbe gauche fermée, et plus généralement à tout contour fermé, est lié un élément, défini par une orientation et une grandeur, et qui se réduit à l'aire, comprise dans le sens ordinaire, lorsque le contour devient plan. Cet élément jouit d'assez nombreuses propriétés, qui sont développées dans cette communication.

M, MONTEIL, lieut.-col., à Paris.

Nouvelle théorie magnétique du mouvement de la terre.

M. Élie PERRIN, Prof. de mat. spéc. à l'Éc. J.-B. Say, à Paris.

Sur deux porismes de Chasles. — Cette note a pour objet de montrer avec quelle simplicité on déduit les formules de Chasles du système de coordonnées généralisées par Lucas.

M. CROISIER, à Marseille.

Nouveaux principes d'astronomie physique.

M. Victor-Ernest DRUART, à Reims.

La réforme du calendrier. — Cette réforme est celle adoptée par la Société d'astronomie populaire, à la suite d'un concours organisé par M. Camille Flammarion.

Elle consiste à retrancher un jour de l'année actuelle, deux jours dans les années bissextiles. Il reste ainsi 364 jours formant exactement quatre trimestres égaux de 91 jours chacun, ayant deux mois à 30 jours et un mois à 31 jours et commençant, ainsi que l'année, un lundi pour finir un dimanche. Le premier janvier actuel s'appellerait premier jour de l'an, sans emprunter aucun nom des jours de la semaine.

Le premier janvier nouveau ne commencerait que le lendemain lundi.

Mais où mon projet diffère complètement de celui de la Société d'astronomie, c'est dans la désignation du mois à 31 jours. En effet, tandis que celle-ci adopte le premier mois de chaque trimestre pour avoir 31 jours, je prétends que ce doit être le troisième mois et je le prouve : En effet, si c'est le troisième mois qui a 31 jours, ce dernier jour étant un dimanche, toutes les échéances com-

merciales de fin de mois se trouveraient être invariablement le 30 de chaque mois, ce qui est un avantage inappréciable pour tous. Tandis que si c'est le premier mois qui a 31 jours, les échéances de ce mois seraient le 31, celles du second mois le 30 et enfin celles du troisième mois le 29 puisque le 30 serait un dimanche ; c'est une réforme inadmissible et ne valant guère mieux que ce qui existe.

En outre, je place le jour supplémentaire des années bissextiles à la fin de l'année, c'est-à-dire après le 31 décembre, ce qui paraît assez logique, et en l'appelant simplement « jour supplémentaire », sans emprunter non plus aucun nom des jours de la semaine.

M. Alfred **FÉRET**, à Paris.

Considérations physiques et astronomiques.

M. **BEGHIN**, Prof. à l'Éc. des arts industriels de Roubaix.

Règle à calculs.

3e et 4e Sections.

GÉNIE CIVIL ET MILITAIRE. NAVIGATION

PRÉSIDENT D'HONNEUR	M. le Général de WENDRICH, ing. militaire, représentant du Ministère des voies de communicat. de Russie.
PRÉSIDENT.	M. PAUL DISLÈRE, présid. de section au Conseil d'État, ancien président de l'Association, à Paris.
VICE-PRÉSIDENT	M. JOZON, Insp. gén. des P. et Ch.
SECRÉTAIRE	M. LE ROUX, élève ing. des P. et Ch.

— **Séance du 15 septembre** (matin) —

La section se réunit à l'Hôtel de Ville pour l'inauguration du portrait de Sauvage.

Après une allocution du Président, M. Paul Dislère, rappelant les découvertes de Sauvage, M. Lefèbvre lit la notice suivante :

M. Alph. LEFÈBVRE.

Frédéric Sauvage. — L'homme qui a su trouver un nouveau propulseur pour la navigation, qui a mis au jour tant de conceptions géniales, Frédéric SAUVAGE, dont le nom est devenu si justement célèbre, est né à Boulogne-sur-Mer, le 20 septembre 1786. Il appartenait à une famille de marins, où l'on rencontre d'intrépides corsaires, de glorieux sauveteurs, d'intelligents constructeurs de navires.

A l'esprit d'observation, au don d'invention qui le distinguaient, se joignaient l'audace, la ténacité, résultant du milieu où il avait vécu, de la race dont il sortait. Avec cela l'expérience du métier et une certaine instruction technique. Toutes ces qualités le rendaient prêt à la lutte et apte aux succès.

Je l'ai écrit quelque part. Dans sa jeunesse, on devait pressentir ce que Sauvage deviendrait un jour. Soit en circulant sur le port ou à la côte, soit en furetant dans les ateliers de son père, comme aussi dans ses courses au dehors, *partout*, il se rendait compte *de tout*. Ce n'était pas, comme beaucoup d'enfants, un terrible questionneur ; il agissait par lui-même, étudiant chaque chose, la disséquant pour ainsi dire, recherchant les causes et les effets, et cela l'amenait presque toujours à deviner ce qui s'y trouvait de défectueux, et par suite à définir de quelles améliorations elle était susceptible.

Sa sagacité commença à s'exercer en petit. Ainsi, il réussit à se construire

un *réveille-matin* des plus bruyants ; *un garde-poche*, pour se garer des *pick-pockets*, après qu'il s'était laissé « faire le mouchoir » au théâtre, et ces mille riens curieux qui ne seraient venus à l'idée de personne.

Plus tard, il trouvait des tours de main imprévus, d'ingénieux systèmes, en un mot des moyens pratiques tout nouveaux pour simplifier la besogne et perfectionner le travail à l'atelier. Aussi des méthodes bien à lui pour le renflouage des navires.

Sur une échelle plus vaste, d'importantes transformations furent apportées par Sauvage pour *le sciage et le polissage du marbre*, une industrie du pays. Il avait été frappé par le travail insipide et souvent défectueux du débitage de ces pierres dures. Bientôt il trouva le moyen, avec une machine comportant une série de lames, de faire exécuter, sans fatigue, par un seul ouvrier, six fois plus de besogne que dans l'ancien système, tout en donnant un travail plus parfait. En effet, le mouvement du va-et-vient était rendu uniforme et régulier, par la raison principale que l'action utile s'effectuait, contrairement au passé, toujours en tirant et jamais en poussant.

La même installation servait pour le polissage, besogne continue et prolongée. Les frottoirs furent disposés par lui sur un plan circulaire et fournirent jusqu'à 120 carreaux ordinaires de dallage par vingt-quatre heures.

Cela ne lui suffit pas ; il voulut actionner sa machine par l'air : de là la création de moulins à vent horizontaux, qu'il perfectionna plus tard en y installant des modérateurs de son invention pour régulariser la rotation, malgré les bourrasques et les tempêtes. C'est ce qu'on a appelé les *moulins circulaires à air équilibré*.

Puis apparurent ses instruments qu'on pourrait nommer artistiques, tels que le *physionotype mouleur* et le *réducteur*. C'était, de fait, presque une conséquence de ses exploitations dans les carrières. Après avoir préparé la matière, il aurait voulu l'utiliser mécaniquement pour les œuvres d'art. D'abord, en reproduisant d'une façon presque instantanée et grandeur nature tous les solides, la figure humaine notamment, avec ses creux et ses reliefs les plus délicats. Ensuite, par l'application d'une sorte de pantographe vertical réduisant à toutes les échelles les bas-reliefs et les rondes-bosses les plus compliqués. Nos meilleures sculptures du Louvre ont pu être ainsi popularisées et mises dans le commerce. Le musée industriel de Boulogne possède plusieurs spécimens du premier de ces instruments. Le second existe encore dans certains grands ateliers de Paris et j'en ai vu moi-même fonctionner, dans le pèlerinage que j'ai fait jadis pour recueillir tout ce qui pouvait rappeler encore notre illustre concitoyen.

On lui doit également plusieurs types inconnus de *soufflets hydrauliques*, de *pompes portatives à épuisement*, etc. Il fut aussi un des premiers à étudier ici la production du sucre indigène de betteraves.

Mais la prédilection de Frédéric Sauvage fut toujours pour les constructions navales. Déjà, dans sa jeunesse — ainsi que nous l'a fait connaître un de ses anciens compagnons, — au moment de la formation de la Flottille, à Boulogne, et lorsqu'on pouvait craindre le manque de matelots pour la conduite des péniches de débarquement, il imagina « un modèle d'embarcation à *rames-machines*, lesquelles agissaient par le poids d'un militaire ou garde veillant au salut de tous et marchant : un seul marin avait le gouvernail ».

Il reprit l'idée en 1820 et l'on put alors voir fonctionner sur la Liane une chaloupe, dont les avirons étaient mus de la façon la plus ingénieuse. « Un seul homme est à la manivelle et les trois paires de rames fonctionnent à merveille,

les *pales* sont automatiquement d'abord portées vers l'avant, puis tirées vers l'arrière et enlevées de l'eau. La marche est régulière, non seulement en ligne droite, mais dans toutes les directions, car la *nage* peut être suspendue d'un côté ou de l'autre à volonté ; la *vire* s'effectue sans encombre et l'embarcation reprend sa route suivant un nouveau *rhumb*. La machine permet aussi d'*éviter* et d'*accoster*, car les rames, tournant avec les *tolets*, peuvent, au gré du *barreur*, se ranger le long du bord. » Le procès-verbal qui constate l'efficacité de l'invention ajoute que « la vitesse pouvait atteindre près d'une lieue et demie marine par heure ».

Sauvage revient dix ans plus tard à un propulseur qui lui hantait constamment l'esprit, était l'objet de ses rêves, la cause de ses insomnies. On a compris qu'il s'agit de l'*hélice* et de *son application à la navigation à vapeur*. Jusque-là personne n'avait réussi à la présenter avec tous ses avantages.

Comme dans toutes les grandes découvertes, le point de départ était pris dans la nature : les divers mouvements d'impulsion et de direction produits par *la queue des poissons*, non seulement comme gouvernail, mais comme instrument de propulsion — déjà imité par la manœuvre de la *godille* pour la conduite d'un canot.

Observateur transcendant, perspicace à l'excès, aidé d'une vive imagination et d'études préparatoires, notre Boulonnais devait en tirer une œuvre grandiose et durable, appelée à révolutionner la marine ! — Quel changement, en comparaison avec le paquebot à *aubes*, que, dans sa verve satirique, Sauvage comparait à « une bourrique avec ses deux mannequins », et qui n'a pour lui que sa stabilité, quand il ne présente pas le flanc aux gros temps.

Son hélice est ainsi décrite par lui-même : « Ma première idée fut de renfermer, par une paroi hélicoïde, l'espace que parcourt une godille qui fonctionne sur un angle de 45 degrés, cela forme l'S, la lettre initiale de mon nom, et une hélice d'un diamètre égal à sa longueur. »

Les éléments de cette conception primitive étaient les bons, et malgré les essais de perfectionnement tentés à la suite par lui-même, il n'a jamais changé d'opinion. De fait, les autres types d'hélices simples, n'ayant ni les proportions, ni l'inclinaison de celle de Sauvage, ne pouvaient rendre les mêmes services. Il en est de même des hélices fractionnées qu'il jugeait anormales et contre lesquelles il s'est toujours élevé avec force.

Les avantages résultant de l'emploi de l'hélice Sauvage en particulier, étaient les suivants :

1° De pouvoir utiliser tout l'espace occupé par les roues à aubes ;

2° De placer le propulseur à l'abri des abordages et du feu de l'ennemi, en temps de guerre ;

3° D'obtenir, par son immersion constante, une parfaite régularité de fonctionnement, malgré le *roulis* et le *tangage* ;

4° De permettre l'emploi complémentaire de la voile, par le vent de travers et au plus près ;

5° Enfin, d'acquérir surtout une augmentation fort notable de la force motrice, et par suite un accroissement marqué de vitesse.

Sauvage eut aussi l'idée d'approprier une hélice divisée en plusieurs parties de spirale au contact de l'air, placée à l'arrière des bateaux de plaisance et les poussant en avant (brevet d'addition du 5 décembre 1839). Il aurait certainement donné plus tard sa note pour la direction des ballons.

Certes, la science a marché depuis — elle n'a jamais dit son dernier mot,

— mais Frédéric Sauvage a, le premier, sans conteste, rendu applicable ce que d'autres n'avaient fait qu'entrevoir et n'avaient pu rendre pratique.

C'est à Boulogne même, le 15 janvier 1832, que notre concitoyen fit le premier essai réussi, ayant un caractère quasi officiel, de son hélice pleine simple ; mais de là à faire accepter l'innovation par la marine militaire et la marine marchande de son pays, il y avait tout un monde !

Vous décrirai-je les travaux persévérants, les démarches inutiles, les déceptions subies, les luttes avec l'autorité comme avec les constructeurs, qui ne diminuaient en rien, fortifiaient plutôt les opinions d'un convaincu qui avait foi en l'avenir ?

Vous parlerai-je des étapes douloureuses qui ont sillonné son existence ? ses difficultés financières, sa mise en prison pour dettes, d'où il put voir le *Napoléon* opérer sa première sortie du port du Havre avec une hélice modifiée par un rival, « martyrisée », suivant l'expression de Sauvage : le refus de prolongation de ses brevets, ses rêves de Sainte-Adresse, sa vieillesse anticipée, son caractère aigri, le voile qui finit par obscurcir cette intelligence d'élite ?

Les ouvrages spéciaux, comme les revues populaires, se sont appesantis sur ces faits et je ne voudrais pas abuser de votre attention.

J'ajouterai seulement que Frédéric Sauvage s'est éteint dans la maison de santé de Picpus, le 17 juillet 1857. Quoique brisé, anéanti, après tant de déceptions, il inventait encore dans ses moments lucides. Et il chantait ! — cruelle ironie ! — au milieu de ses oiseaux, aux accords de son violon, ou en traçant en quelques rimes des conseils à ses successeurs.

Sauvage a subi le sort et les vicissitudes de tous les grands inventeurs : il a sacrifié ses veilles et sa fortune pour perfectionner et faire admettre ses idées novatrices ; il a vu contester son œuvre et est mort à la peine. Comme eux, c'est après son trépas qu'on lui a rendu pleine justice !

En bonne mère, la ville de Boulogne ne s'est pas contentée d'aider à ses débuts, de suivre ses travaux, d'appuyer ses revendications, d'applaudir à ses succès ; elle a réclamé ses cendres le 20 septembre 1872, elle lui a élevé une statue le 12 septembre 1881. Aujourd'hui elle le reçoit au *Panthéon Boulonnais*, dans cet Hôtel de Ville, berceau de nos libertés communales, d'où émanent les souvenirs et les gloires des aïeux, où les édiles consacrent tour à tour les services rendus par leurs contemporains, pour servir d'exemples aux nouvelles générations.

Après la petite patrie, c'est la grande, la France, c'est l'univers qui proclame le génie créateur, en la personne du Boulonnais FRÉDÉRIC SAUVAGE !

M. LE PRÉSIDENT exprime ses remerciements à M. Lefebvre et félicite, au nom de tous les membres, mademoiselle Boulanger, auteur du portrait.

M. TERRÉ, Ingénieur en chef de 1re classe de la Marine (1).

La résistance au mouvement dans un milieu indéfini. — Par résistance au mouvement des corps flottants à la mer, on doit entendre résistance dans une eau infinie pratiquement, tant en surface qu'en profondeur.

(1) Les deux mémoires de M. Terré et de M. B. de Mas sur la résistance au mouvement des corps flottants, dans un milieu indéfini ou dans un canal, avaient été envoyés d'avance aux membres de la Section, en vue de servir de base à la discussion sur la question mise à l'ordre du jour du Congrès.

Il faut admettre que la surface de la mer est initialement unie et n'est troublée par aucune autre cause que le passage du corps flottant, du bateau. Il ne doit pas être question des vagues, ni de l'influence qu'elles peuvent avoir sur la marche du navire.

Le mouvement, dont il est question dans cette notice, est le mouvement rectiligne horizontal, et les corps flottants que l'on envisage sont des carènes à formes bien continues et symétriques par rapport au plan vertical qui contient la direction de la vitesse.

MM. Pollard et Dudebout, dans leur savant traité de théorie du navire, auquel nous ferons plus d'un emprunt au cours de cette notice, s'expriment ainsi au sujet de l'expression approximative de la résistance d'une carène, que l'on est tout d'abord porté à rechercher.

En liquide parfait, l'effet produit dans le liquide par la translation du corps flottant consiste dans la communication d'une certaine force vive aux molécules qui avoisinent l'espace labouré par le corps. On admet que la masse de toutes les molécules déviées est proportionnelle à la masse de celles qui se trouvent dans l'espace labouré par le solide, qui est B^2V par seconde (V vitesse, B^2 section transversale maximum du corps immergé au maître couple). On admet, en outre, que la vitesse moyenne des molécules déviées est proportionnelle à la vitesse V du solide. La force vive communiquée par seconde au liquide sera donc proportionnelle à B^2V^3 ; elle se répandra dans l'espace sous forme d'ondulations, de tourbillons ou de chaleur, mais sera, en définitive, perdue pour le solide, auquel il faudra continuellement la restituer pour le maintenir en mouvement uniforme. Il faudra, par suite, fournir au solide, par seconde, un travail $R_dV = K_dB^2V^3$, c'est-à-dire le soumettre à une force constante égale et opposée à la résistance $R_d = K_dB^2V^2$.

En liquide non parfait, à la résistance directe R_d dont il vient d'être parlé, se joint une autre résistance aussi importante, celle R_f du frottement. On peut trouver aussi une expression de première approximation pour cette dernière. En effet, tout élément de surface, $d\omega$, de la carène, actionne par frottement, en une seconde, une masse de molécules qu'on peut supposer proportionnelle à V et à $d\omega$, et communique par suite à cette masse une vitesse moyenne proportionnelle à V. Il résulte de là que le travail de frottement par seconde est égal à $K_fV^3\int d\omega$, ou, en désignant par Σ^2 la surface mouillée de la carène, $K_f\Sigma^2V^3$; par suite, la résistance de frottement aura pour expression approchée : $R_f = V_f\Sigma^2V^3$.

La conclusion définitive est, qu'en liquide non parfait, l'expression approchée de la résistance totale est $R_f = R_d + R_f$.

$$R_f = (K_dB^2 + K_f\Sigma^2)V^2.$$

C'est la formule fondamentale de Scott Russell.

Si cette formule a le mérite de donner une idée exacte de l'analyse du phénomène de la résistance des carènes, l'expérience montre que malheureusement elle n'en donne une valeur approchée que dans des limites très resserrées. Dès que la carène atteint une vitesse à laquelle commencent à se former des vagues, et aujourd'hui tous les bâtiments de mer que l'on construit dépassent de beaucoup cette limite, la résistance croît sensiblement plus vite que le carré de la vitesse. Ainsi pour les croiseurs actuels de 20 à 25 nœuds, la résistance croît même plus vite que le cube de la vitesse.

En ce qui concerne le frottement, au contraire, la résistance paraît croître plutôt moins vite que le carré de la vitesse.

Comme conséquence, alors qu'aux petites vitesses la résistance du frottement est prépondérante dans l'expression de la résistance totale, aux grandes vitesses, c'est la résistance directe qui l'emporte.

Nous devons maintenant passer en revue les diverses méthodes, qui ont été appliquées pour chercher à déterminer directement la résistance d'une carène à différentes vitesses, en faisant abstraction de toute hypothèse sur la décomposition de cette résistance totale (frottement, résistance directe, formation des vagues).

Les méthodes directes de mesure de la résistance qui ont été mises en pratique jusqu'à ce jour rentrent dans les trois catégories suivantes :

Méthode du remorquage direct du navire lui-même à différentes vitesses ;

Méthode de l'étude du mouvement retardé et des vitesses décroissantes de la carène animée d'une certaine vitesse initiale devant une base décomposée en éléments de longueur connue.

Méthode des petits modèles remorqués dans un bassin d'expériences.

La méthode du remorquage direct d'une carène est théoriquement parfaite ; on n'a qu'à enregistrer les résultats fournis par la lecture directe d'un dynamomètre de traction interposé entre le remorqueur et le remorqué sur l'amarre qui les réunit. On n'a pas à interpréter ces résultats ou à les transformer en les soumettant à une série de calculs qui reposent sur des hypothèses plus ou moins certaines.

Malheureusement le remorquage des grands navires présente de sérieuses difficultés. Il est de toute nécessité, pour que les résultats soient réellement exacts, que le remorqué soit en dehors du sillage du remorqueur ; ce qui ne peut être obtenu que de deux manières : ou bien le remorqué navigue dans les eaux et suivant la route même du remorqueur, et alors il faut une remorque extrêmement longue, ou bien le remorqué est placé sur l'un des côtés du remorqueur ; dans ce cas, il faut une remorque beaucoup plus courte, mais cette remorque doit être accrochée à l'extrémité d'un espar ou arc-boutant latéral fixé sur la coque du remorqueur. Dans le premier cas, on a toutes facilités pour installer les amarres ; mais pour éviter que l'influence de l'eau agitée par le remorqueur sur la carène du remorqué ne soit sensible, il faut que la longueur de la remorque soit bien plus grande que la pratique ne le permet. Avec une longue remorque, en effet, la tension ne reste pas constante et les embardées sont fréquentes. Dans le second cas, il faut que l'arc-boutant latéral, à l'extrémité duquel est fixée la remorque, ait une longueur assez grande pour soustraire le remorqué à l'action des vagues formées par le remorqueur. Cet arc-boutant doit être d'autant plus long et d'autant plus fort que les carènes sont plus grandes et les vitesses plus élevées. On comprend, par suite, que cette disposition devienne difficilement applicable dès que les dimensions du remorqué sont un peu grandes

On doit aussi considérer, quel que soit le mode de traction employé, que si l'on veut faire l'expérience à une vitesse commune pour l'ensemble des deux navires, voisine de la vitesse maximum du remorqué, il faut que le remorqueur possède une machine extrêmement puissante par rapport à celle que doit avoir

le remorqué, ce qui rend impossible ce genre d'expériences pour es grands navires à vitesse élevée que l'on construit actuellement.

Cette méthode, en employant la remorque par côté, a cependant donné lieu à une expérience célèbre : c'est elle qui a été adoptée en 1871 par W. Froude, quand il remorqua à Portsmouth le navire *le Greyhound* de 1.180 tonneaux jusqu'à une vitesse voisine de 13 nœuds, l'arc-boutant placé en travers du remorqueur (*l'Active* de 3.127 tonneaux et 4.015 chevaux) étant en saillie de $13^m,70$. La longueur de la remorque était telle que l'avant du *Greyhound* se trouvait à 58 mètres environ de l'arrière de *l'Active*.

La méthode des vitesses décroissantes a, pour principe, l'étude du mouvement retardé de la carène à partir du moment où l'on stoppe la machine.

Soit R la résistance totale de la carène, V la vitesse à l'instant t, le temps étant compté à partir du moment où l'on stoppe la machine, M la masse en mouvement :

$$R = M \frac{dV}{dt}$$

En langage ordinaire la résistance est égale à chaque instant au produit de la masse en mouvement par l'accélération à l'instant considéré.

Pour déterminer l'accélération à chaque instant, il faut pouvoir disposer d'une base rectiligne partagée en éléments de longueur connue au moyen de points de repère suffisamment rapprochés. On lance le navire le long de cette base avec la vitesse maximum en stoppant la machine dès l'entrée et l'on observe les époques de passage devant les jalons successifs. On représente ensuite sur un graphique la loi du mouvement retardé du navire : on porte en ordonnées les chemins parcourus, c'est-à-dire les distances des divers jalons à l'origine et en abscisses le temps employé à les parcourir.

Une première différentiation graphique donne les vitesses V et une deuxième différentiation donne les accélérations : $\frac{dV}{dt}$.

Si l'on connaissait la masse M qui participe au mouvement retardé, cette méthode de détermination de la résistance R serait très élégante et très simple tout à la fois. Malheureusement il n'en est pas ainsi, car cette masse ne se compose pas seulement de la masse μ du navire mais encore d'une masse μ' d'eau entraînée avec lui.

L'importance de la masse d'eau μ', que l'on appelle carène liquide qui accompagne le navire dans son mouvement, est loin d'être négligeable par rapport à μ. Certaines expériences comparatives, où la résistance était mesurée d'une part au dynamomètre, d'une autre par la méthode des vitesses décroissantes, ont montré que cette masse était égale au cinquième environ de la masse du navire. Mais ce rapport est loin d'être constant, il varie notablement selon les formes de navire et selon la vitesse. La méthode des vitesses décroissantes doit donc être considérée comme propre à fournir plutôt des renseignements sur l'importance de la carène liquide entraînée que des mesures de la résistance éprouvée par le navire.

Des essais de vitesses décroissantes ont été faits en France sur la *Flandre* et l'*Héroïne* à Cherbourg, en 1866. En 1871, des expériences analogues ont été faites en Angleterre, par W. Froude, sur le *Greyhound*.

Il convient de ne pas omettre, avant de terminer ce qui a trait à la méthode

des vitesses décroissantes, l'application qui pourrait lui être faite du *dynamomètre d'inertie* de M. Desdouits. Cet appareil enregistre directement les accélérations. Il éviterait d'avoir à relever les espaces parcourus devant une base, ce qui présente toujours certaines difficultés et des chances d'erreur.

Nous avons, en dernier lieu, à parler de la méthode la plus importante pour la mesure de résistance des carènes, celle des petits modèles.

Depuis de longues années, on avait envisagé toute l'importance qu'il pouvait y avoir à déterminer exactement la résistance d'un petit modèle si l'on possédait une règle certaine permettant de déduire de la résistance du modèle celle du bâtiment dont il est la réduction. Cette règle, il fallut la demander à la théorie de la similitude en mécanique. Newton a, le premier, posé les bases de cette théorie dans son théorème de la *Similitude en mécanique*. Il y détermine les conditions dans lesquelles deux systèmes matériels géométriquement semblables réalisent les similitudes cinématique et dynamique. M. Joseph Bertrand en a donné une démonstration basée sur les méthodes modernes.

Nous devons ajouter que, dès 1832, sans avoir eu connaissance du principe de Newton, Reech avait formulé et introduit dans son cours à l'École d'application du génie maritime les lois de la similitude générale. L'étude de ces lois de comparaison ou de similitude n'entre pas dans le cadre de cette notice. Nous indiquerons cependant la conclusion à laquelle elles conduisent : pour deux systèmes géométriquement semblables dans le rapport λ qui satisfont aux conditions de similitude dynamique, les forces homologues sont dans le rapport λ^3 quand les vitesses sont dans le rapport $\lambda^{\frac{1}{2}}$.

On voit que la base de la méthode des petits modèles repose sur cette hypothèse fondamentale que le navire et son modèle satisfont complètement aux lois de la similitude mécanique. Malheureusement il n'en est pas ainsi absolument. Si l'on passe en revue les différents termes de la résistance totale (frottement, résistance directe, résistance de formation de vagues et de remous), on trouve tout d'abord que le frottement ne satisfait pas certainement aux conditions de similitude. Pour qu'il y satisfît il faudrait, en premier lieu, que le poli de la surface ou si l'on aime mieux que les rugosités de la surface du navire et de celle du modèle suivissent les lois de similitude, ce qui n'est pas, évidemment.

Quant aux autres termes, il semble résulter de la similitude géométrique aux vitesses correspondantes, qui a été constatée expérimentalement, tant pour les vagues individuelles soulevées que pour les systèmes entiers de vagues satellites, qu'ils obéissent d'une façon au moins très approchée à la loi de comparaison.

D'après M. Froude, on peut, moyennant quelques précautions et en éliminant le frottement, déduire quantitativement des résultats fournis par les modèles les données numériques relatives aux grands navires.

Pour éliminer l'influence du frottement, M. Froude remplace la surface mouillée réelle du modèle par celle d'une planche rectangulaire verticale parallèle à la direction de la vitesse, de même longueur, de même aire et de même nature de surface. Froude estime qu'en agissant ainsi on ne commet pas d'erreur sensible au point de vue du frottement.

On obtient la résistance de frottement de la planche par un essai de traction avec l'appareil de traction du modèle lui-même; on a, de la sorte, la résistance de frottement du modèle. En retranchant de la résistance totale du modèle cette résistance de frottement, on a une résistance résiduaire à laquelle on peut appliquer les lois de similitude. Nous n'entrerons pas dans le détail des appa-

reils très ingénieux qui ont été imaginés, tant pour l'exécution des modèles qui sont coulés en paraffine, que pour relever, pendant la traction du modèle, tous les éléments nécessaires à l'étude de son mouvement. Nous avons seulement indiqué le principe et la méthode. D'après les approximations qu'elle comporte et que nous avons indiquées, on peut voir que ce n'est pas encore une méthode irréprochable. C'est cependant la seule qui soit pratique, parce que, seule elle peut donner des résultats féconds, seule elle peut permettre d'étudier les qualités de vitesse d'un bâtiment, au moment où il est en projet et où par suite on est encore libre d'adopter telle ou telle forme de carène.

Si on se contente, comme on l'a fait trop souvent, de construire le modèle d'un bâtiment donné et d'étudier ses qualités de vitesse pour en déduire les vitesses que pourra atteindre le navire lui-même pour des puissances données, comme on n'obtient pas des résultats rigoureusement exacts, on a pu dire que les frais d'expériences étaient hors de proportion avec le résultat obtenu. Mais ce n'est pas ainsi qu'il convient d'envisager les essais que l'on peut faire au moyen de petits modèles pour l'étude des formes des carènes.

Quand un projet de bâtiment est en cours, certains des éléments principaux, longueur, largeur, profondeur, sont généralement obligatoires, surtout la longueur que l'on réduit au strict minimum nécessaire pour le logement des appareils. On peut cependant faire varier les formes dans des limites assez étendues, en faisant varier la répartition du déplacement, soit qu'on le concentre surtout au milieu avec des extrémités très fines, soit qu'on le répartisse sur toute la longueur avec des extrémités plus grosses et une maîtresse section plus faible.

En l'absence de loi exacte sur la résistance des carènes, la méthode des petits modèles peut donner alors des résultats féconds. Si l'on construit une série de modèles de même longueur et de même déplacement, dont les formes varient selon une certaine loi, et si l'on essaie successivement tous ces modèles, on en trouvera un qui sera meilleur que les autres pour la vitesse homologue de celle que l'on a en vue pour le navire en projet. Du résultat obtenu, on ne pourra pas déduire la vitesse rigoureusement exacte que réalisera le navire projeté, mais on pourra vraisemblablement conclure qu'en prenant pour les formes du navire les formes semblables à celles du modèle qui a donné les meilleurs résultats, on aura, au point de vue de la vitesse, le meilleur navire que puissent permettre les éléments principaux obligatoires. C'est dans cet ordre d'idées, je le répète, qu'un appareil de mesure de résistance des carènes peut rendre aux architectes navals les plus grands services.

Comme exemple de ce qui pourrait être fait avec de petits modèles, je citerai ce qui a été fait tout récemment en se servant d'embarcations à vapeur de 11 mètres qui avaient été dessinées comme la réduction à échelle de croiseurs de 130 mètres. Nous donnons les éléments principaux des embarcations et celles des croiseurs dont elles sont la réduction.

PLAN N° 1.

	Embarcation.		Croiseur.	
Longueur L	11	mètres.	130	mètres.
Volume de carène V . .	7	tonneaux.	11.530	tonneaux.
Surface de B^2	1,024	mètre carré.	143	mètres carrés.
Rapport $\frac{V}{B^2L}$	0,603		0,603.	
Vitesse	7,30	nœuds.	25	nœuds.

PLAN N° 2.

	Embarcation.		Croiseur.	
Longueur L.	11	mètres.	130	mètres.
Volume de carène V. . .	7	tonneaux.	11.530	tonneaux.
Surface de B^2.	1,094	mètre carré.	152	mètres carrés.
Rapport $\frac{V}{B^2L}$	0,565.		0,565.	
Vitesse maximum. . . .	7,30	nœuds.	25	nœuds.

Voici donc deux carènes identiques au point de vue du déplacement et de la longueur. Les formes sont différentes en ce sens que, pour le plan n° 1, on a pris un déplacement au milieu relativement réduit, conduisant à une valeur de $B^2 = 143^{m2}$ pour le croiseur ($1^{m2}024$ pour l'embarcation) et des extrémités modérément fines $\left(\frac{V}{B^2L} = 0,603\right)$, tandis que, pour le plan n° 2, on a pris un déplacement au milieu plus fort conduisant à une valeur de $B^2 = 151^{m2}$ pour le croiseur ($1^{m2}094$ pour l'embarcation) avec des extrémités beaucoup plus fines $\left(\frac{V}{B^2L} = 0,565\right)$.

Les embarcations ont été essayées avec la même machine et la même hélice jusqu'à la vitesse de 7,30 nœuds, ce qui correspond, pour les croiseurs, à la vitesse homologue de 25 nœuds. L'embarcation n° 1 s'est montrée toujours supérieure à l'embarcation n° 2. A 7,30 nœuds, la différence des puissances était de 1 cheval et demi (16 chevaux avec le n° 2, 14,5 chevaux avec le n° 1); ce qui, pour le croiseur à la vitesse homologue de 25 nœuds, conduit à une différence de puissance de 5.000 chevaux (50.000 au lieu de 45.000 en nombre rond).

Pour la construction du croiseur, il n'y a donc pas à hésiter à prendre la forme du canot n° 1. Avec les 45.000 chevaux prévus, réalisera-t-on exactement la vitesse de 25 nœuds ? C'est ce que l'expérience du canot modèle ne permet pas de certifier d'une façon absolue ; mais ce qu'on est en droit de conclure, c'est qu'en adoptant pour le croiseur la forme du canot n° 1, on obtiendra un meilleur résultat qu'en adoptant la forme du canot n° 2. Cette conclusion suffit amplement à justifier les frais d'une expérience sur modèle.

Il a été fait des essais identiques sur deux canots de même déplacement que les précédents, mais de 9 mètres seulement de longueur au lieu de 11 mètres. Les éléments principaux de ces embarcations et des bâtiments dont elles ont les formes réduites sont les suivants :

PLAN N° 1.

	Embarcation.		Bâtiment.	
Longueur L	9	mètres.	106	mètres.
Volume de carène V. . .	7	tonneaux.	11.530	tonneaux.
Surface de B^2.	1,30	mètres carrés.	181	mètres carrés.
Rapport $\frac{V}{B^2L}$	0,600.		0,600.	
Vitesse.	7	nœuds.	24	nœuds.

PLAN N° 2.

	Embarcation.	Bâtiment.
Longueur L	9 mètres.	106 mètres.
Volume de carène V. . .	7 tonneaux.	11.530 tonneaux.
Surface B^2	1,43 mètres carrés.	199 mètres carrés.
Rapport $\frac{V^2}{B^2L}$	0,55.	0,55.
Vitesse.	7 nœuds.	24 nœuds.

Ici les résultats ne sont plus les mêmes. C'est le canot n° 2 à grande maîtresse section et extrémités fines qui conserve la supériorité de vitesse pour une même puissance développée, jusque dans les environs de 7 nœuds. Au delà, les vitesses réalisées pour une même puissance développée deviennent à peu près égales et l'on prévoit, d'après l'allure des courbes, qu'à une vitesse supérieure à celle de 7 nœuds, à laquelle on a dû s'arrêter à cause de la puissance de machine dont on disposait, le canot n° 1 aurait pris vraisemblablement l'avantage. D'où l'on conclut que, pour le bâtiment à construire selon la vitesse maximum que l'on cherche à atteindre, il conviendra d'adopter la forme n° 1 ou la forme n° 2.

Si l'on rapproche les résultats obtenus avec les canots de 9 nœuds de ceux obtenus avec les canots de 11 nœuds, on conclura que, pour chaque vitesse, il y a une finesse de lignes de carène qui est suffisante et que, quand cette finesse est atteinte, il est préférable de ne pas affiner davantage, pour pouvoir réduire la maîtresse section ; mais, dans certains cas, il peut être avantageux d'augmenter la maîtresse section, pour permettre de réaliser des lignes de carène suffisamment fines.

Les deux essais que je viens de citer sont donc très instructifs, mais ils sont peu de chose si l'on envisage ce que l'on pourrait faire dans le même ordre d'idées si l'on avait à sa disposition un appareil pour opérer la traction des petits modèles.

On pourrait prendre alors la question d'une façon beaucoup plus générale. Au lieu de deux, trois ou quatre embarcations relativement longues à construire et toujours coûteuses, on devrait confectionner quarante ou cinquante modèles de même déplacement. Je prends, par exemple, un modèle de 1 tonneau ; on donnerait successivement à ce modèle les longueurs variant de mètre en mètre. entre 2 mètres et 12 mètres. Pour chaque longueur, on ferait varier la répartition longitudinale du déplacement en donnant au rapport $\frac{V}{B^2L}$ des valeurs variant de 5 en 5 centimètres, entre 0,55 et 0,80. On aurait ainsi à peu près toutes les carènes de bâtiments de mer. Chaque modèle donnerait lieu à une courbe de résistance en fonction de la vitesse. De l'examen de ces courbes, on pourrait tirer des renseignements très précieux pour déterminer le type de carène à adopter quand on a à construire un bâtiment d'un déplacement donné pour une vitesse donnée.

Un appareil de traction de modèles permettrait d'aborder bien d'autres questions qui nous sont aujourd'hui bien peu connues.

Ainsi quand on étudie des bâtiments très rapides comme les torpilleurs on constate qu'à partir d'une certaine vitesse la composante verticale de la poussée de l'eau sur la carène est suffisante pour soulever cette carène, dimi-

nuer ainsi sa maitresse section immergée et, par suite, accroître la vitesse pour une même puissance développée; c'est là un phénomène très intéressant et presque entièrement inconnu. Il serait d'un haut intérêt de savoir quelles sont les formes qui en favorisent la production et en augmentent l'effet, quelles sont les formes qui font voler le bateau à la surface de l'eau et je dis voler dans le sens propre du mot puisque quand ce phénomène se produit le bateau se tient sur l'eau comme l'oiseau se tient sur l'air pendant le vol, par l'effet de la composante verticale et de la résistance normale que le fluide oppose à la progression des corps en mouvement.

Si l'on étudie le mouvement des corps entièrement plongés, des bateaux sous-marins qui sont aujourd'hui à l'ordre du jour, on remarque que la résistance à la marche d'un bateau entièrement plongé est moindre que celle d'un bateau flottant à la surface ; mais relativement aux relations qui peuvent exister entre les résistances dans les deux cas, on n'a aucune donnée précise.

Je dois signaler encore l'étude de l'influence des propulseurs sur la résistance d'une carène tant par leur forme que par leur position et leur allure et enfin l'examen des conditions dans lesquelles il convient d'installer de la façon la plus avantageuse les divers appendices que comporte une carène de bâtiment de mer, quilles latérales, gouvernail, supports d'hélices.

Ceci dit, je ne prétends pas avoir énuméré toutes les études qu'il serait intéressant de faire au moyen d'un appareil permettant de mesurer la résistance des carènes au moyen de petits modèles ; mais je pense en avoir dit assez pour montrer combien ces études sont nombreuses et variées, combien l'étude de la résistance des carènes des bâtiments de mer est peu avancée et quelle ressource peut offrir l'étude des petits modèles. C'est un champ d'investigations des plus vastes et presque entièrement inexploré; mais pour entreprendre des travaux sérieux et suivis dans cet ordre d'idées, il faut de toute nécessité un appareil de traction de petits modèles parfaitement installé.

Il existe à l'étranger un assez grand nombre de ces appareils. Il en est d'autres en construction. J'ai le regret de dire que nous ne sommes pas aussi avancés en France. Le bassin, qui est nécessaire pour permettre l'installation des appareils de traction, n'est encore qu'à l'état d'espérance. Dieu veuille qu'il devienne bientôt une réalité.

M. B. de MAS, Insp. gén. des P. et Ch., Prof. à l'Éc. nat. des P. et Ch., à Paris.

La résistance au mouvement dans les canaux. — Si on suppose un bateau flottant sur une nappe d'eau douce indéfinie dans tous les sens, la résistance totale à la traction de ce bateau dépend d'éléments multiples, de ses dimensions, de ses formes, de la nature et de l'état de sa surface, de sa vitesse relativement à l'eau, mais tous ces éléments appartiennent en propre au bateau lui-même. Si, sur une autre nappe d'eau douce également indéfinie en tous sens, le même bateau se retrouve dans des conditions identiques, la résistance totale se retrouvera la même ; elle constitue donc à vrai dire la *résistance propre* du bateau.

Si, au contraire, ce bateau s'engage dans une voie navigable de dimensions limitées, comme un canal, sa résistance à la traction se modifie; elle augmente, mais elle devient fonction à la fois d'éléments qui sont propres à l'embarcation et d'éléments qui dépendent de la voie particulière dans laquelle celle-ci se trouve. Pour apprécier les résultats constatés dans ce dernier cas, on est natu-

rellement conduit à les comparer avec ceux obtenus en eau indéfinie, à considérer la résistance du bateau dans une voie de dimensions limitées comme égale à sa résistance propre multipliée par un coefficient qui représente l'influence spéciale de la voie, qui constitue le *coefficient de résistance* particulier à cette voie.

Si on désigne ce coefficient par C, par R la résistance à la traction d'un bateau sur la voie considérée et par r la résistance propre au bateau, on a :

$$R = Cr.$$

Dès lors, il devient difficile de traiter la question de la résistance au mouvement des bateaux dans les canaux sans avoir au préalable étudié, ne fût-ce que sommairement, leur résistance propre ; nous sommes donc conduit à donner ici un résumé complet des recherches que nous avons faites sur l'un et l'autre sujet et dont le compte rendu a été publié, de 1891 à 1897, sous le titre de *Recherches expérimentales sur le matériel de la batellerie.*

Pour ce qui est de l'organisation des recherches, du dispositif des expériences, de la description et du fonctionnement des appareils employés, nous nous bornerons à renvoyer à la publication mentionnée ci-dessus. Disons seulement que le principe de ces recherches, faites sur les bateaux eux-mêmes, consiste dans l'enregistrement simultané et continu des résistances et des vitesses (1), de telle sorte que, quand ces quantités sont restées l'une et l'autre constantes pendant un certain temps, on soit bien en droit de considérer la résistance inscrite comme correspondant à la vitesse constatée.

Nous n'insisterons pas non plus sur la construction des courbes de résistance totale dont la comparaison constitue essentiellement le mode d'investigation employé, mais nous rappellerons que tous les résultats énoncés ci-après ont été relevés sur des bateaux en bois, des dimensions consacrées par la loi, pour les canaux, en France, c'est-à-dire mesurant au plus : $38^m,50$ de longueur, 5 mètres de largeur, $1^m,80$ d'enfoncement.

RÉSISTANCE PROPRE DES BATEAUX.

Les principales constatations que nous ayons faites portent sur les points suivants :

1° La nature et l'état de la surface de la coque ont une grande influence sur la résistance propre du bateau ;

2° Cette résistance est indépendante de la longueur du bateau, au moins dans les limites où la longueur a varié lors de nos expériences ;

Elle peut être modifiée dans une large mesure par des changements en apparence peu importants, apportés aux formes de la proue et de la poupe. Comme conclusion pratique, en ce qui concerne ce dernier point, nous avons été amené à recommander pour les deux extrémités des bateaux la forme de *cuiller*.

A un autre point de vue, nos expériences ont eu pour résultat de démontrer l'inexactitude de la formule généralement admise jusqu'ici pour représenter la résistance propre des bateaux :

$$r = K\omega V^2$$

(1) Vitesses relatives du bateau par rapport à l'eau.

dans laquelle ω désigne la surface de la portion immergée du maître-couple, V la vitesse relativement à l'eau et K un coefficient constant pour les bateaux de même forme. Elles ont, en effet, permis de vérifier : 1° que pour un bateau animé d'une vitesse donnée, la résistance n'est pas proportionnelle à la surface ω, c'est-à-dire à l'enfoncement quand il s'agit de bateaux de navigation intérieure à maître-couple rectangulaire, elle croît même vite ; 2° que pour un bateau immergé d'une quantité donnée, la résistance n'est pas proportionnelle au carré de la vitesse, elle croît plus vite ; 3° que pour un bateau de forme déterminée, le rapport $\frac{r}{\omega V^2}$ n'est pas constant.

Nous avons cherché s'il était possible de substituer à cette formule une autre expression simple qui permît de calculer aisément, avec une approximation suffisante, la résistance propre d'un bateau de type déterminé, en fonction de la vitesse et de l'enfoncement. Assurément, une expression de cette nature ne saurait jamais être employée qu'avec une grande circonspection. Entre deux bateaux de même type construits en matériaux de même espèce, il peut effectivement y avoir l'état de la surface et dans les dispositions de détail des extrémités des différences qui modifient sensiblement la résistance. Il n'en est pas moins vrai que l'avantage de pouvoir déterminer rapidement, fût-ce d'une manière approximative, la résistance propre d'un bateau, donne à l'établissement d'une formule de ce genre un sérieux intérêt.

D'expériences que nous avons répétées à maintes reprises, il résulte que si, pour un bateau animé d'une vitesse donnée, la résistance n'est pas proportionnelle à l'enfoncement, elle est une fonction linéaire de cet enfoncement de la forme :

$$A + Bt.$$

De ces mêmes expériences, pour les vitesses inférieures ou au plus égales à $2^m,50$ par seconde, et des expériences faites par la Société I. R. P. de navigation sur le Danube, pour les vitesses de $2^m,50$ à 5 mètres (1), il résulte que, pour un bateau immergé d'une quantité donnée, la résistance est très sensiblement proportionnelle à la puissance 2,25 de la vitesse.

Nous en avons conclu que la résistance propre des bateaux que nous avions expérimentés pourrait être convenablement représentée par l'expression

$$r = (a + bt)\ V^{2,25}$$

dans laquelle a et b seraient des constantes caractéristiques de chaque bateau, ou de chaque type de bateau à la condition que tous les bateaux d'un même type présentent exactement même état de la surface et mêmes formes.

La vitesse V étant exprimée en mètres par seconde et l'enfoncement t en mètres, les valeurs des coefficients a et b, calculés par la méthode des moindres carrés, ont été trouvées respectivement, savoir :

Pour une péniche (*Saint-Cloud*)	$a = 21,3$	$b = 123,6$
Pour une flûte (*Jeanne*).	$a = 21,5$	$b = 78,1$
Pour une toue (*École*).	$a = 14,2$	$b = 52,4$

(1) Le compte rendu de ces expériences se trouve dans une brochure publiée par l'Union Allemande-Autrichienne-Hongroise pour la navigation intérieure sous le titre : *Mittheilungen uber dei der zeitige und angestrebte Schiffbarkeit der Hauptströme und ihrer Nebenflüss*, 1 Heft, *Schiffbarkeit der Donau und ihrer Nebenflüss;* Berlin, 1897, Siemenroth et Troschel.

Afin de montrer le degré de concordance des valeurs données par la formule ci-dessus avec les résultats de l'observation, nous avons dressé des tableaux dans lesquels nous avons mis en regard pour chaque bateau, pour six enfoncements depuis $0^m,65$ jusqu'à $1^m,83$, et pour les vitesses relatives de $0^m,25$ en $0^m,25$ et $2^m,50$ à la seconde, les résistances observées et les résistances calculées, en faisant ressortir les différences absolues et les différences relatives (pour cent) en moins et en plus. La concordance est très satisfaisante pour les vitesses de 1 mètre et au-dessus ; les chiffres suivants peuvent en donner une idée.

Pour la péniche, les écarts, soit en moins, soit en plus, ne dépassent pas 7 0/0 et sont, en moyenne, de 4 0/0. Pour la flûte, le maximum des écarts s'élève à 11 0/0, sans que la moyenne dépasse 4 0/0. Pour la toue, le maximum redescend à 7 0/0 et la moyenne tombe à 3 0/0.

Pour les vitesses inférieures à 1 mètre et surtout pour celles de $0^m,50$ et de $0^m,25$, les écarts, *toujours en moins*, deviennent considérables, mais il n'y a rien là qui doive surprendre. Les observations faites aux petites vitesses et aussi aux petits enfoncements, c'est-à-dire dans les conditions qui correspondent aux plus faibles résistances, doivent, en effet, forcément donner des résistances exagérées.

Chacun sait combien il est difficile de diriger une embarcation qui manque d'erre ; elle n'obéit plus bien au gouvernail. Il en est de même quand, l'embarcation n'ayant qu'un faible enfoncement, le gouvernail plonge insuffisamment dans l'eau. Au point de vue spécial de nos expériences, on comprend qu'il est, dans l'un et l'autre cas, très difficile de maintenir exactement l'axe du bateau dans la direction de la remorque. Or pour peu que le bateau soit placé obliquement par rapport à la remorque, l'effort de traction doit vaincre, outre la résistance propre, la pression de l'eau sur le flanc du bateau et aussi sur le gouvernail, auquel on est obligé d'avoir incessamment recours pour rectifier la direction de l'embarcation.

D'autre part, quand la résistance à la traction est faible, la remorque cesse d'être tendue et fait, au point où elle s'attache au bateau remorqué, un angle notable avec l'horizon. Or, ce que le dynamomètre enregistre, c'est l'effort suivant la remorque, dont la résistance à la traction n'est, en réalité que la composante horizontale.

Par ces différentes raisons, *les petites résistances observées sont nécessairement exagérées et d'autant plus exagérées qu'elles sont plus petites.* Il n'y a donc pas lieu de s'étonner si la formule qui reproduit avec une approximation suffisante les résistances observées pour des vitesses de 1 mètre et au-dessus, donne des résultats très inférieurs à ceux de l'observation pour les vitesses moindres, et surtout pour les vitesses de $0^m,50$ et de $0^m,25$.

En résumé, et sous réserve des modifications qui pourraient être apportées à l'exposant de la vitesse en suite d'expériences nouvelles, nous proposons d'adopter la formule :

$$r = (a + bt)V^{2\cdot25}$$

pour calculer la résistance propre des bateaux.

COEFFICIENT DE RÉSISTANCE DE LA VOIE.

Les formes recommandables pour la navigation sur une nappe d'eau indéfinie conservent-elles leurs avantages dans les voies navigables de dimensions limi-

tées ? Il résulte d'expériences que nous avons faites sur le canal de Bourgogne qu'au point de vue de la résistance à la traction, les différents types de bateaux conservent dans les voies de dimensions restreintes l'ordre dans lequel ils avaient été classés en eau indéfinie. Toutefois, les différences d'un type à l'autre sont moins accusées ; le bénéfice des formes est moins grand dans le premier cas que dans le second ; le coefficient de résistance de la voie est d'autant plus grand que la résistance propre du bateau est plus faible, toutes choses égales d'ailleurs, bien entendu.

Le coefficient de résistance croît aussi, rapidement, avec la vitesse.

C'est d'ailleurs un fait bien connu, depuis longtemps, que la résistance à la traction augmente quand le rapport de la section mouillée Ω de la voie à la surface ω de la partie immergée du maître-couple du bateau diminue. Le rapport $\frac{\Omega}{\omega}$ est, suivant la notation généralement adoptée, désigné par la lettre n.

Plusieurs formules ont été données pour exprimer l'influence de n sur la résistance à la traction des bateaux. Nous citerons, en première ligne, celle de Du Buat, qui donne la résistance dans une voie de dimensions limitées, la résistance en eau indéfinie étant prise pour unité, c'est-à-dire précisément le coefficient de résistance de la voie :

$$C = \frac{8,46}{n + 2}$$

Mentionnons encore la formule de Sweet (en unités métriques) :

$$R = \frac{5,4125\ Sv^2}{n - 0,597}$$

dans laquelle R est la valeur absolue de la résistance, S la surface mouillée totale du bateau et v sa vitesse relative.

Ces formules n'ont d'autre valeur que celle d'un moyen mnémonique et ne peuvent être appliquées que dans les limites et les conditions mêmes dans lesquelles ont été faites les expériences dont on les a déduites. On ne saurait leur attribuer un caractère de généralité avec lequel leur forme est, *a priori*, incompatible.

En effet, il est *a priori* évident que n ne peut pas descendre au-dessous de l'unité. S'il atteignait seulement cette limite, si le maître-couple du bateau épousait exactement la section de la voie, le bateau serait complètement enlizé, la résistance serait infinie et aussi le coefficient de résistance. Si, au contraire, n tend vers l'infini, c'est généralement que l'on se rapproche des conditions dans lesquelles la résistance totale se réduit à la résistance propre du bateau ; le coefficient de résistance se réduit à l'unité. En résumé, n variant de l'unité à l'infini, c variera de l'infini à l'unité. Or, les expressions mentionnées ci-dessus auraient des valeurs finies pour des valeurs de n égales et même inférieures à l'unité et s'annuleraient si n devenait infini.

Les formules de Du Buat et de Sweet supposent encore implicitement que la résistance dans une voie de dimensions restreintes est indépendante de la forme du profil mouillé ou, plus exactement, de la relation qui existe entre la forme du profil et celle du maître-couple du bateau. C'est là une hypothèse dont les expériences que nous avons faites au cours de l'année 1895 démontrent l'inexactitude complète.

C'est ainsi qu'à égalité de surface de la section mouillée, le coefficient de résistance est notablement moindre avec un profil rectangulaire qu'avec un profil trapézoïdal. Voici un exemple des résultats obtenus avec la flûte *Jeanne* dans le bief de Jorquenay du canal de la Marne à la Saône (profil trapézoïdal, $\Omega = 26^{m2},94$) et dans la tranchée de Demange-aux-Eaux du canal de la Marne au Rhin (profil rectangulaire, $\Omega = 26^{m2},96$). A l'enfoncement de $1^{m},60$ et à la vitesse de $0^{m},75$ par seconde, le coefficient de résistance a été trouvé de 3,15 pour l'un et de 2,36 seulement pour l'autre ; la réduction est de 25 0/0.

Nous avons constaté également que le mouillage avait une influence sur la résistance. Ainsi, le canal du Nivernais et le canal de Saint-Dizier à Vassy ont l'un et l'autre un profil trapézoïdal ; la surface mouillée est exactement la même, $19^{m2},16$ pour le premier et $19^{m2},15$ pour le second ; seulement, sur le canal du Nivernais le mouillage n'est que de $1^{m},70$, tandis qu'il s'élève à $2^{m},06$ pour le canal de Saint-Dizier à Vassy. Les coefficients de résistance de ce dernier accusent une réduction marquée qui, pour l'enfoncement de $1^{m},30$ et la vitesse de $0^{m},75$ par seconde, atteint 13 0/0.

De tout ce qui précède, il semble qu'il se dégage une vue très nette des causes de la résistance à la traction des bateaux dans une voie de dimensions restreintes, et des moyens de la ramener au minimum.

Le volume d'eau correspondant au déplacement du bateau doit s'écouler, de l'avant à l'arrière, par le canal à section rétrécie qui se trouve compris entre la coque et les parois de la voie navigable. Si on désire que l'effort nécessaire soit, autant que possible, atténué, une première condition s'impose. Il est indispensable que les modifications de section résultant du passage du bateau ne soient pas brusques ; qu'elles s'opèrent au moyen de surfaces courbes continues et suffisamment prolongées. Assurément, la forme de *cuiller* préconisée pour les extrémités des bateaux de navigation intérieure satisfait complètement à cette condition.

L'effort nécessaire augmente rapidement avec la vitesse du bateau et avec l'importance de la réduction de la surface mouillée due à son passage. Il est également influencé par la nature et l'état de la surface des parois de la voie navigable (1) ; toutes choses égales d'ailleurs, la résistance à la traction sera moindre dans une voie dont les berges sont protégées par un revêtement bien lisse que dans une autre où ces mêmes berges sont couvertes d'une végétation plus ou moins touffue de joncs et de roseaux.

Pour que l'eau puisse passer avec la plus grande facilité possible dans le canal à section réduite qui se trouve compris entre la coque du bateau et les parois de la voie navigable, il importe que cette section ne présente nulle part d'étranglement ou de partie difficilement accessible à l'eau. De là, l'influence de la forme du profil en travers et du mouillage.

Les expériences que nous avons faites dans les canaux permettent donc de concevoir une idée générale très nette des circonstances qui peuvent avoir une influence sur la résistance à la traction des bateaux dans des voies de dimensions restreintes.

Elles permettent même, au moyen de rapprochements et de comparaisons, de calculer approximativement la valeur numérique du coefficient de résistance de voies établies dans certaines conditions.

(1) Certaines des expériences de M. Engels, dont il sera parlé plus loin, mettent ce fait en lumière de la façon la plus remarquable.

Elles ne suffisent pas encore pour laisser voir les relations précises qui peuvent exister entre les éléments ou quelques-uns au moins des éléments multiples dont dépend ce coefficient, à savoir : la résistance propre du bateau, sa vitesse, les dimensions de la section mouillée de la voie, la forme de cette section, la nature et l'état de la surface de ses parois.

Pour arriver à dégager ces relations, de nombreuses expériences sont, sans doute, encore indispensables ; il est à désirer qu'elles puissent être faites le plus tôt possible ; et, à ce point de vue, on ne saurait méconnaître l'importance des recherches de M. le professeur Engels, de Dresde.

Profitant d'un bassin d'essai établi à Uebigau près de Dresde, par la Compagnie du touage de l'Elbe, M. Engels a entrepris des expériences sur des modèles de bateaux et de canaux par application des lois de Froude; il a, notamment, reproduit avec un modèle au seizième les expériences que nous avions faites avec le bateau lui-même pour déterminer la résistance propre de la flûte *Alma*. La courbe de résistance totale obtenue avec le modèle en appliquant les lois de Froude coïncide d'une façon très remarquable avec la courbe établie au moyen des résultats de l'observation directe (1).

Il y aurait, croyons-nous, grand intérêt à reproduire encore, avec des modèles, quelques-unes des expériences que nous avons faites avec les bateaux eux-mêmes, non seulement en eau indéfinie, mais encore dans des voies de dimensions restreintes. S'il en résulte que les lois de Froude sont applicables dans tous les cas, les expériences nouvelles pourront se multiplier immédiatement, l'emploi des modèles ayant le double avantage d'être moins coûteux et de permettre de faire varier les données dans des limites beaucoup plus étendues qu'on ne peut le faire lorsqu'on est obligé de s'en tenir aux voies existantes.

Il serait alors possible d'aborder de front et de résoudre le problème de la détermination rationnelle du profil courant des canaux, tel qu'il a été posé dans une résolution adoptée par le Congrès de navigation de la Haye, en 1894, à savoir : *Déterminer le profil courant d'un canal qui permettra à un bateau dont la forme et la section sont données de réaliser une vitesse voulue avec un effort de traction déterminé.*

Qu'on nous permette d'indiquer, en terminant, la marche qui pourrait, selon nous, être suivie à cet effet.

Le véhicule, le bateau, est complètement défini ; il est donc facile de mesurer sa résistance propre; reste à déterminer la voie, de façon qu'à la vitesse voulue son coefficient de résistance ne dépasse pas la limite résultant des données du problème.

En ce qui concerne la forme du profil, il y a lieu d'envisager successivement la forme rectangulaire et la forme trapézoïdale, chacune d'elles pouvant et devant être employée alternativement sur un même canal, suivant la nature du terrain ou les exigences des localités traversées.

Il est encore nécessaire que les idées soient fixées sur la nature et l'état de la surface des berges ou, plus exactement, sur le caractère des travaux établis pour la défense de ces berges aux environs de la ligne d'eau. Nous n'hésitons pas à déclarer que nous considérons comme fâcheux, dans une voie navigable de dimensions restreintes, tout système de protection qui comporte soit des accidents brusques dans le profil des berges, soit le développement de la végétation.

(1) Communication faite le 14 janvier 1898, à l'Union centrale pour le développement de la navigation sur les fleuves et canaux, en Allemagne, sous le titre : *Modellversuche über den Einfluss des Form des Kanalprofils auf den Schiffswiderstand.*

Dans ces voies, on devrait, selon nous, se borner à substituer purement et simplement, dans l'étendue de la zone dangereuse, une surface résistante et lisse à celle trop facilement attaquable des berges naturelles.

Finalement, les dimensions du profil resteraient seules en question. Il ne saurait plus être parlé du rapport n de la section mouillée du canal à la surface de la partie immergée du maître-couple du bateau, l'expérience ayant prouvé qu'à une même valeur de ce rapport peuvent correspondre des valeurs très différentes du coefficient de résistance. Nous proposons de considérer, à la place, deux variables : 1° le rapport λ de la largeur moyenne de la section mouillée du profil à la largeur du bateau au maître-couple, et 2° le rapport μ du mouillage au tirant d'eau. Il n'échappera pas que pour les bateaux de navigation intérieure à maître-couple rectangulaire, le produit $\lambda\mu$ est précisément égal à n.

Soient λ_1 et μ_1 des valeurs particulières des deux variables définies ci-dessus et C_1 le cofficient de résistance correspondant déterminé expérimentalement; ces trois quantités peuvent être considérées comme les cordonnées d'un point dans l'espace : $x = \lambda_1$, $y = \mu_1$, $z = C_1$.

Le lieu des points similaires sera une surface limitée à deux plans verticaux formant un angle droit et ayant respectivement pour traces sur le plan horizontal une parallèle à l'axe des x, $y = 1$ et une parallèle de l'axe des y, $x = 1$. En effet, l'un des deux rapports λ et μ ne peut se réduire à l'unité sans que le coefficient de résistance devienne infini. Si les points sont suffisamment nombreux et disséminés, il sera facile de définir la surface par ses courbes de niveau; on pourra, notamment, tracer celle qui correspond à la limite de la valeur de C résultant des données du problème. On connaîtra ainsi toutes les combinaisons de λ et de μ qui en donnent la solution et on pourra, suivant les cas, adopter celle de ces combinaisons qui se conciliera le mieux avec d'autres conditions, la plus grande économie dans la construction, par exemple.

Les mémoires ayant été distribués à tous les membres, M. le Président, après avoir remercié MM. Terré et B. de Mas d'avoir bien voulu, par leurs intéressants travaux, préparer d'une manière aussi complète l'examen de la question de la résistance des carènes, propose à la Section d'ajourner la discussion jusqu'après les communications sur le même sujet ou analogues.

Cette proposition est adoptée.

M. Henri **TURC**, Lieutenant de vaisseau à bord du *Bouvines* (Toulon).

Forme nouvelle de carène ayant pour but de supprimer le tangage. — M. Turc, propose une forme nouvelle de carène ayant pour but de supprimer le tangage. — Il se base sur ce fait constaté pendant vingt années de navigation sur les anciens cuirassés *Suffren* et *Richelieu* : c'est que, un navire dont la période de roulis est sensiblement plus longue que la période de la houle ne roule pas ou ne roule que très peu sur cette houle.

En conséquence, il cherche, pour supprimer le tangage, une forme de carène donnant aux navires une période de tangage d'environ vingt secondes, période sensiblement plus grande que celle des houles qu'on rencontre couramment. Il est amené ainsi à proposer un navire composé d'un fuseau aplati situé entièrement sous l'eau, surmonté de deux flotteurs placés au milieu du fuseau par

le travers l'un de l'autre, et assurant la stabilité transversale. La longueur de ces flotteurs est *au plus* égale à *environ la moitié* de la longueur du fuseau afin de diminuer dans une proportion considérable la valeur du rayon métacentrique longitudinal R et d'assurer ainsi au bateau une longue période de tangage. On sait que la formule qui donne la période de tangage est : $T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{P(R-a)}}$

Les deux flotteurs seraient, à une hauteur suffisante pour mettre les cabines à l'abri de la mer, réunis par une plate-forme sur laquelle reposeraient les cabines.

Si, à cause de leur forme spéciale, ces bateaux sans tangage gouvernaient trop mal, on pourrait facilement leur donner une très bonne stabilité de route, et cela même après la construction du bateau. Il suffirait de leur mettre à l'avant et à l'arrière des ailerons verticaux de grande surface ayant la forme des quilles de roulis. Des expériences récentes faites sur le contre-torpilleur le *Gassin* ont montré que l'adjonction des quilles de roulis diminue très peu la vitesse.

Discussion. — M. LE PRÉSIDENT objecte la difficulté de placer les hélices.

M. TERRÉ insiste sur le côté peu pratique d'une telle carène au point de vue des aménagements et sur l'inconvénient de la discontinuité des formes du navire.

M. SOREAU fait remarquer que la résistance à l'avancement serait considérable et que dans les mouvements de virage, des remous violents se produiraient entre les deux lentilles surmontant le flotteur.

M. TERRÉ ajoute que le navire, dépourvu de plan de dérive, ne saurait gouverner, et que l'application des idées de M. Turc ne pourrait guère être faite qu'aux bateaux à feux immobiles.

M. LE PRÉSIDENT fait remarquer qu'il ne s'agit pas, ainsi que l'a bien dit l'auteur du mémoire, d'un projet complet, mais d'un mode d'application d'une idée intéressante.

M. **DUROY DE BRUIGNAC**, Ing. des A. et M., à Versailles.

Démonstration de la formule pour calculer la résistance des carènes. — Cette formule est celle du *sinus carré*, ou formule de Newton, mais à la condition de l'appliquer à *toutes* les surfaces de la carène, non seulement aux surfaces AV, mais aux surfaces AR, ce qui n'a pas été fait jusqu'ici.

M. de Bruignac présente des explications ayant pour but d'établir :

1° Que le désaccord apparent entre la formule de Newton et les essais tient à ce que la formule de Newton ne s'applique qu'à l'*avant* du plan mince, tandis que les essais constatent *toutes* les résistances ;

2° Que la formule de Newton, démontrée pour l'*avant* d'un plan mince aussi petit qu'on voudra, s'étend à des plans de toutes dimensions et contigus, en vertu de ce double principe : que l'eau étant incompressible transmet la pres-

sion comme un corps dur, et que le travail de la résultante égale la somme des travaux des composantes chacune sur sa direction;

3° Que les aspirations à l'arrière du plan mince concentrées vers l'arête amont, expliquent pourquoi la résultante *totale* se rapproche de l'arête amont, tandis que la résultante *partielle* de l'eau affluente est au centre de figure du plan. M. de Bruignac a constaté la valeur et la position des aspirations par expérience directe.

M. de Bruignac a vérifié l'ensemble de sa méthode par le calcul d'un exemple considérable, travail présenté au Congrès de Nantes en 1898.

Répondant à des objections, M. de Bruignac rappelle que la formule du *sinus carré* est théorique, mais elle est vérifiée par les faits quand on l'applique à l'avant isolé, qu'elle concerne seul.

Toutes les formules que l'on oppose à cette manière de voir sont illusoires à cet égard, parce que, étant expérimentales, elles résument *toutes* les résistances, tandis que la formule de Newton n'en calcule qu'une partie.

La forme des aspirations derrière le plan mince explique très bien le déplacement de la résultante constaté par Joëssel, et la grande irrégularité des résultats.

M. Rodolphe **SOREAU**, Ing., à Paris.

Sur la résistance à l'avancement du plan immergé dans un fluide. — Pour une inclinaison i sur la trajectoire, cette résistance est déterminée par sa grandeur N_i et par la distance x_i du point d'application au bord antérieur du plan.

Après avoir rappelé les formules en usage pour calculer $\frac{N_i}{N_{90}}$ et $\frac{x_i}{x_{90}}$ dans l'air et dans l'eau, M. Soreau constate que ces formules ne tiennent pas compte de l'allongement, dont l'influence est considérable. Il expose les expériences qu'il a faites sur la Seine, à Argenteuil, avec des plans dont l'allongement variait de 1 à 4 dans le but de déterminer $\frac{x_i}{x_{90}}$ Les résultats ainsi obtenus dans l'eau ne sont pas sans analogie avec ceux de Kummer dans l'air, et les courbes figuratives de $\frac{x_i}{x_{90}}$ jouissent de propriétés concordant avec celles des courbes $\frac{N_i}{N_{90}}$ trouvées par Langley. D'ailleurs ces deux familles de courbes ne sont pas indépendantes, et l'auteur indique quelle relation il a pu établir par la synthèse mathématique des expériences manométriques de M. Irminger.

Mais il faudrait, en outre, déterminer la pression en chaque point, et la part qui revient, dans cette pression, à la compression avant et à l'aspiration arrière. Peut-être alors parviendrait-on à pénétrer la loi des actions réciproques entre un pinceau de filets fluides et les filets fluides voisins. La découverte de ces lois paraît à M. Soreau de nature à transformer les procédés de calcul des hélices et des carènes. A ce sujet, il montre pourquoi les méthodes employées dans la plupart des problèmes de mécanique appliquée ne conviennent plus en aéro et en hydrodynamique, et il conclut à la nécessité de suivre la méthode expérimentale qu'il a exposée.

Discussion. — Les communications précédentes donnent lieu à un échange d'observations entre le Président, MM. Duroy de Bruignac, Roullin, Soreau,

Terré, Turc. La Section estime que la question de la résistance des carènes est une de celles qu'il y aura intérêt à remettre à l'ordre du jour d'un des prochains congrès.

M. **RAVIER**, Ing. de la Marine, chargé des services des travaux confiés à l'industrie, à Douai.

Nouveaux procédés géométriques pour l'étude et la correction des déviations de la boussole dans les navires en fer. — Les procédés employés jusqu'ici pour l'étude et la correction des déviations de la boussole étaient basés sur l'emploi du calcul; la communication a eu pour but d'exposer une théorie nouvelle et des procédés nouveaux où tout est purement géométrique.

La première idée de cette nouvelle théorie et de ces nouveaux procédés provient de la remarque que certaines équations de la théorie analytique sont identiques à celles d'une perspective.

On en déduit que sur une boussole donnant des indications inexactes, on peut obtenir des indications exactes en faisant des lectures faussées par la perspective d'une certaine façon.

Le même principe donne un appareil dit « dromoscope » qui, employé en dehors de la boussole, permet de résoudre toutes les questions pratiques relatives aux déviations ou à leur correction (compensation) sans calculs et d'une façon très simple.

M. **CASALONGA**, Ing. à Paris.

Palier à rouleaux, à lanterne mobile, pouvant être également disposé pour palier de butée. — M. D.-A. Casalonga présente une nouvelle disposition de palier à rouleaux cylindriques pouvant être transformé en boîte à fusée, pour véhicules roulants, et en palier de butée pour arbres d'hélices. Il fait valoir que ces organes de roulement peuvent être construits aujourd'hui avec une bien plus grande précision et avec de plus grandes facilités que par le passé ; attendu que l'on dispose de matériaux de choix, notamment d'aciers durs, ou trempés et rectifiés qui sont très résistants. Il s'ensuit que les génératrices de contact peuvent supporter des charges bien plus grandes, sans se déformer. Une preuve de ces faits est fournie par les Compagnies de chemins de fer dont plusieurs se livrent, en ce moment, à des essais trouvés déjà satisfaisants.

Dans ce nouveau palier, M. D.-A. Casalonga s'est attaché à conserver le parallélisme des axes des rouleaux, entre eux et avec celui de la portée, ou de la fusée. Dans le cas du palier de butée, où les rouleaux sont coniques, il s'est attaché à maintenir constant le point concourant situé sur l'axe de l'arbre.

Discussion. — M. Terré dit que la question est intéressante. Les Américains ont fait une tentative pour la résoudre ; mais leur appareil est très encombrant et l'on manque généralement de place dans la partie de la cale réservée à l'installation de l'appareil moteur.

— **Séance du 15 septembre** (après-midi) —

A deux heures, visite de la digue du port en eau profonde.

M. l'Ingénieur en chef Thanneur, montre aux membres du Congrès les blocs de trente-six tonnes servant à l'entretien des enrochements de fondation de la digue et le lève-blocs qui les manœuvre. Il décrit l'opération du lançage de ces blocs.

La visite se poursuit jusqu'à l'extrémité de la digue, où M. l'Ingénieur en chef explique la construction de la digue, en fait observer l'excellente tenue et montre le musoir et les enrochements, expliquant la création du port en eau profonde.

A quatre heures, visite de l'usine des Ciments Français.

Les membres sont conduits par M. Bauchère, directeur, aidé par quelques-uns des ingénieurs de l'usine, aux broyeurs malaxeurs, à la chambre des machines, aux bassins doseurs et aux bassins d'évaporation, au laboratoire de dosage, où des essais de rupture sont faits devant eux ; ils assistent au chargement des fours français et visitent la fabrication des tuyaux de conduite en ciment. Une brochure est remise aux membres du Congrès.

A cinq heures et demie, visite de l'usine des produits céramiques.

M. Altazin, directeur, et ses ingénieurs, montrent aux visiteurs l'installation des machines, la fabrication des cornues à gaz, des briques siliceuses, des carreaux de pavage, des tuyaux de grès, et les fours où ces différentes pièces sont cuites, les ateliers d'estampage et d'émaillage.

— **Séance du 18 septembre** (matin) —

MM. CUÉNOT et MESNAGER, Ing. des P. et Ch.

L'Automobilisme sur route, au triple point de vue du moteur, du véhicule et de la circulation (1).

HISTORIQUE

C'est en France que l'automobilisme a pris naissance. François Cugnot, en 1770, construisit un petit fardier destiné à transporter les canons. Ce fardier marchait à la vitesse de quatre kilomètres à l'heure, mais nécessitait des arrêts fréquents à cause de l'insuffisance de la chaudière.

Après Cugnot c'est encore un Français, Dallery, qui, en 1780, établit une voiture à vapeur à chaudière tubulaire. Mais ce n'est qu'en 1784, après la belle découverte de Watt, que l'automobilisme commence réellement à se développer.

L'Angleterre occupe alors la première place avec les voitures à vapeur de Symington (1786) et de Richard Trevithick (1802). Griffiths construit la première voiture à vapeur destinée au transport des voyageurs. C'était une diligence

(1) Ce mémoire avait été envoyé d'avance à tous les membres de la Section.

suspendue à deux longerons, dont les extrémités s'appuyaient sur les essieux. Mais la chaudière multitubulaire avec condenseur était insuffisante.

Viennent ensuite les voitures de Gibb (1821), de David Gordon (1821-1824), de Golsworthy-Gurney, de John et Samuel Steward (1825), de Hill et Burstall (1824-1826).

Mais on doit citer particulièrement la diligence de Gurney (1825), pouvant contenir douze à quinze personnes et qui assura un service public pendant quatre mois.

Elle transporta trois mille voyageurs et parcourut 5.700 kilomètres; le trajet était de 14 kilomètres et la durée de 45 à 55 minutes.

La même année Ogle faisait fonctionner devant une commission de la Chambre des communes, une voiture marchant à la vitesse de 56 kilomètres à l'heure sur palier.

Walter Hancock construisit les voitures les plus perfectionnées de 1827 à 1836 et installa un service public d'automobiles à la vitesse de 14 kilomètres à l'heure. Neuf voitures à vapeur circulèrent ainsi et effectuèrent un parcours de 5.860 kilomètres. Un accident survenu en 1834 sur l'une des lignes exploitées fut le prétexte des mesures prohibitives prises contre les automobiles. En réalité les partisans de la voie ferrée triomphaient et cherchaient à étouffer à force de restrictions légales le progrès qui était en train de se produire en matière d'automobiles sur routes. Des taxes de péage quinze fois plus élevées que celles qui frappaient les voitures ordinaires furent imposées aux automobiles; celles-ci devaient être précédées d'un homme portant un drapeau. C'était la mort de l'automobilisme en Angleterre. Cet état de choses a duré pendant soixante ans de 1836 à 1896.

On doit noter qu'en 1865, J. Wilkinson, de Birmingham, avait construit une voiture à quatre roues, à deux places, dont la chaudière était chauffée à l'huile de pétrole.

En 1896, sous la poussée de l'opinion publique est promulgué un acte pour modifier la loi concernant l'emploi des locomotives sur les voies publiques. La seule restriction importante qui soit faite à la circulation des automobiles c'est que leur poids ne doit pas dépasser 3 tonnes à vide; qu'elles ne doivent pas remorquer plus d'une voiture et que le poids du tracteur et de la voiture remorquée doit être inférieur à 4 tonnes à vide (1). En outre on doit s'arranger de manière que la fumée et la vapeur ne soient pas visibles. La vitesse maximum sur un chemin public est de 14 milles par heure (22 kil. 530).

Grâce à cette législation, l'automobilisme a repris sa place en Angleterre, ainsi que l'ont montré le concours des poids lourds de Liverpool (mai 1898) qui est dû à « The self Propelled Traffic Association », puis le concours organisé en juin 1898 par la Société d'agriculture et qui s'est tenu à Birmingham.

Le patronage de ces grandes associations se continue; un nouveau concours de poids lourds doit avoir lieu du 29 juillet au 2 août 1899 à Liverpool.

L'automobilisme électrique a aussi conquis droit de cité à Londres et, dès 1897, des fiacres électriques de Walter Bersey y circulent.

En France les progrès furent tout d'abord très lents; on construisit quelques locomotives routières, mais on n'organisa aucun service public.

(1) Ces poids limite ne comprennent pas les poids de l'eau, du combustible et des accumulateurs.

Pecqueur faisait breveter en 1827 un chariot à vapeur et l'emploi d'engrenages différentiels rendant chacune des roues motrices indépendantes.

Charles Dietz établissait un remorqueur à vapeur susceptible d'effectuer le parcours de Paris à Saint-Germain en une heure trente minutes.

Mais cet heureux début n'eut pas de lendemain. On chercha surtout à établir des locomotives routières destinées à servir la grande agriculture, et à prendre le trafic partout où les canaux et les chemins de fer faisaient défaut.

MM. Lotz, Albaret, Michaux, construisirent des locomotives routières qui servirent au transport des marchandises et des voyageurs (1870).

C'est en 1873 que M. Bollée, du Mans, présenta une première voiture, *l'Obéissante*, capable de marcher à une vitesse de 20 kilomètres à l'heure. Elle était munie d'une chaudière Field ; les roues arrière actionnées par des chaînes Galle étaient motrices. Ce même constructeur construisit successivement en 1876 une voiture de tramway de cinquante places, une victoria à six places ; en 1878, un break de chasse à quatorze places ; en 1879, un grand omnibus à vapeur avec impériale et une locomotive routière très puissante, et enfin en 1880, l'omnibus automobile *la Nouvelle*, qui, quinze années après, effectuait avec succès la course de Paris-Bordeaux.

La vitesse en palier atteignait 25 kilomètres à l'heure. Le transport en commun des voyageurs était donc résolu pratiquement, et un service public, le premier qui ait été organisé en France, fonctionnait entre Toulouse et Saint-Lys.

Les premières voitures de MM. de Dion et Bouton datent de 1885 ; ce sont des voitures à trois ou quatre roues, actionnées par la vapeur. La chaudière est établie avec tubes rayonnants ; c'est encore le même type qui est appliqué avec quelques perfectionnements.

La chaudière Serpollet apparaît en 1887.

Désormais l'application de la vapeur aux transports en commun est une chose acquise ; et on voit apparaître successivement les voitures à vapeur Scotte, Leblant, Serpollet, de Dion et Bouton.

Le pétrole, à son tour, est venu offrir de nouvelles solutions. MM. Lenoir et Pierre Raoul, en 1867 et 1868, ont construit les premières voitures à pétrole ; mais c'est en 1887 seulement que cette construction se généralise, lorsque Daimler invente son moteur à quatre temps. Le nombre des industriels ou des sociétés qui appliquent à leurs voitures le moteur à pétrole est trop considérable pour que nous entreprenions de les nommer.

L'électricité ne reste cependant pas en arrière ; en 1881, à l'exposition internationale d'électricité, avaient apparu les premiers véhicules électriques sur rails et sur routes actionnés par des dynamos. On trouve, au début, M. Raffard avec un tricycle, M. Jeantaud avec un tilbury à deux places actionné par une machine Gramme et des accumulateurs Faure.

Mais ce n'est que dans ces dernières années qu'elle a montré des solutions tout à fait satisfaisantes pour la locomotion urbaine, notamment aux concours de l'Automobile-Club de France.

Les résultats de ces différents concours ont été forts intéressants ; le public sait actuellement, grâce aux rapports si circonstanciés du jury, quels sont les véhicules les mieux établis, ceux qui ont donné le moins de mécomptes pendant les épreuves subies, enfin, et chose plus importante, il connaît les prix de revient obtenus et peut en déduire approximativement la dépense qui résulterait de l'adoption de véhicules semblables.

Après avoir fait connaître le développement pris par l'automobilisme en France

il convient d'indiquer sommairement à quelles conditions il se trouve assujetti. Le régime actuel est assez libéral. La circulation automobile est soumise à la loi du 30 mai 1851 sur la police du roulage, au décret du 30 avril 1880 sur les appareils à vapeur et enfin au décret du 10 mars 1899.

Les automobiles ne sont soumis à aucune limitation de poids, ni à aucune largeur de jantes; ils circulent librement, à condition cependant que le type adopté ait subi certaines épreuves relatives notamment à la facilité de direction, au freinage, et que le chauffeur ait subi un examen de capacité. Une simple déclaration faite au préfet du département de la résidence suffit pour toute la France. La vitesse ne doit pas excéder 30 kilomètres à l'heure en rase campagne et 20 kilomètres à l'heure dans les agglomérations, sauf dans les passages étroits et encombrés.

Les automobiles remorquant d'autres voitures doivent être pourvues d'une autorisation délivrée par le préfet du département où elles désirent circuler.

La vitesse peut excéder 30 kilomètres à l'heure en rase campagne pour les courses d'automobiles.

Le mouvement qui s'est dessiné en France et en Angleterre en faveur des transports automobiles, s'est également produit en Belgique, en Italie, en Autriche, en Allemagne et en Russie. Des constructeurs se sont mis à l'œuvre, des associations calquées sur l'Automobile-Club de France se sont fondées.

Le Nouveau monde s'est lui-même mis de la partie; le Mexique, les États-Unis principalement, ont construit des véhicules automobiles. On peut citer dans ce dernier pays les voitures à pétrole Dury, de la Vergne, Haynes et Apperson Lewis, etc., les voitures électriques Morris et Salom, Sturges et de l'Electric Carriage Wagon C°. New-York et Chicago ont, depuis 1897, des fiacres électriques.

ÉTUDE DES ÉLÉMENTS DES VÉHICULES AUTOMOBILES

La partie la plus intéressante du véhicule automobile est le moteur. Mais pour le discuter il est nécessaire de connaître les efforts à vaincre. Nous examinerons donc dans cette partie :

1° Les résistances à vaincre ;

2° Les moteurs actuellement en usage. Leur spécialisation ;

3° Quelques détails spéciaux aux automobiles. Liaison du moteur avec les roues motrices. Direction de la voiture ;

4° Les prix des automobiles et les poids relatifs de leurs différentes parties.

CHAPITRE PREMIER

Résistances à vaincre.

Les résistances à vaincre comprennent, dans le mouvement uniforme en ligne droite :

1° La résistance au roulement des roues sur la chaussée ;

2° Les frottements des fusées d'essieu dans les moyeux ;

3° La résistance de l'air ;

4° Les pertes de force vive dues aux vibrations, transmises au sol ou à l'air, ou à des transformations en chaleur.

Si la voiture ne suit pas une route horizontale, il faut ajouter aux efforts précédents le travail nécessaire pour élever son poids.

Si le mouvement de translation n'est pas uniforme il faut tenir compte des forces d'inertie.

La première résistance dépend de la nature et de l'état de la chaussée, de la largeur et de la nature des jantes. Elle est d'autant moindre que la roue a un plus grand diamètre.

Le frottement des fusées d'essieux dans les moyeux est proportionnel au rapport du diamètre de la fusée à celui de la roue ou au coefficient de frottement des surfaces en contact. Avec les enduits gras consistants ce cofficient atteignait 0,1; avec le graissage à l'huile, il est descendu à 0,01; avec les billes à 0,005. Ces frottements ne représentent dans l'état actuel qu'une part très faible des résistances de la voiture.

La résistance de l'air est sensiblement proportionnelle à la surface S du véhicule projetée sur un plan normal au déplacement et au carré de la vitesse. On peut admettre, à défaut d'expériences précises, la formule

$$0{,}005\ SV^2$$

S étant la surface en mètres carrés. V étant la vitesse en kilomètres à l'heure.

Cette formule conduit aux valeurs suivantes par mètre carré de surface :

Pour une vitesse de 10 kilomètres à l'heure	$0^{kg},5$
Pour une vitesse de 20 kilomètres à l'heure	$2^{kg},0$
Pour une vitesse de 30 kilomètres à l'heure	$4^{kg},5$

Les pertes de force vive sont notablement diminuées par l'emploi de pneumatiques et des ressorts de suspension. Il résulte des expériences faites qu'on peut admettre pour *l'effort total de traction* sur une chaussée moyenne avec les dimensions de roues courantes une fraction du poids du véhicule égale à

$$0{,}033 + 0{,}0006\ V \text{ si les bandages sont rigides,}$$
$$0{,}025 + 0{,}0004\ V \text{ avec des bandages pneumatiques.}$$

V étant la vitesse en kilomètres à l'heure, les efforts pouvant varier de 25 0/0 en plus ou en moins suivant l'état de la chaussée.

Si la voiture ne suit pas une route horizontale il faut ajouter à l'effort de traction une fraction du poids de la voiture égale à la pente de la route. Pour le calcul de la puissance des moteurs à donner aux voitures on admet généralement que les freins de la voiture absorbent à la descente tout le travail de la pesanteur de sorte que le moteur doit produire un travail égal à celui qui serait nécessaire pour faire parcourir au véhicule la distance totale à franchir horizontalement, plus le travail supplémentaire nécessaire pour élever la voiture aux montées. Il en résulte que sa puissance moyenne doit être égale à la puissance nécessaire pour parcourir à la vitesse moyenne une route qui monterait d'une pente uniforme sur le trajet total une hauteur égale à la somme des ascensions partielles. Sur de longs parcours (100 kilomètres) on ne trouve pas en général plus de 0,01, pour cette pente.

Sans tenir compte de la résistance de l'air, le travail nécessaire pour remor-

quer une tonne sur un kilomètre de parcours moyennement accidenté, est donc, en cheval-heure, à la vitesse de 10 kilomètres à l'heure :

$$\frac{(33 + 6 + 10) \times 1000}{75 \times 3.600} = 0^{ch \cdot h},182 \text{ avec bandage rigide ;}$$

$$\frac{(25 + 4 + 10) \times 1000}{75 \times 3.600} = 0^{ch \cdot h},145 \text{ avec bandage pneumatique.}$$

La puissance nécessaire aux jantes est donc :

$$0,182\ V = 0,182 \times 10 = 1^{ch},82 \text{ avec bandage rigide ;}$$
$$0,145\ V = 0,145 \times 10 = 1^{ch},45 \text{ avec bandage pneumatique.}$$

Nous verrons que cela entraîne des moteurs capables de donner sur l'arbre de 3 ch. à 2,5 ch.

Il y a à tenir compte des effets de l'inertie surtout dans les démarrages. Il est indispensable de vérifier dans chaque cas que la puissance du moteur est suffisante pour que la mise en vitesse se fasse dans des conditions de temps acceptables.

Pour ce calcul, dans le cas du moteur à vapeur, on peut admettre que l'effort moteur est constant, car la machine peut facilement donner une puissance supérieure à la puissance moyenne pendant un temps court; l'effort, au contraire, est déterminé par la pression maxima et les dimensions du cylindre. Pour le moteur à pétrole, c'est la puissance qui est constante et l'effort moteur variable. La vitesse de régime ne peut être obtenue qu'au bout d'un temps assez long (théoriquement infini) avec ce dernier moteur, puisqu'on ne dispose pour produire l'accélération que d'une partie de la puissance de plus en plus petite, à mesure qu'on s'approche de la vitesse de régime.

CHAPITRE II

Moteurs.

Les trois principaux agents moteurs des automobiles sont, jusqu'à présent, les suivants :

1° La vapeur ;
2° L'essence de pétrole ;
3° L'électricité.

Quel que soit le moteur, la valeur élevée de l'effort de traction par tonne sur route impose l'obligation d'avoir un moteur léger et, par suite, un moteur à allure rapide. La puissance est, en effet, le produit du nombre de tours dans l'unité de temps par le travail en un tour. Elle est donc proportionnelle au nombre de tours, toutes choses égales d'ailleurs.

Pour que la vitesse du véhicule reste acceptable avec les dimensions nécessaires pour les roues, on est obligé de recourir à une transmission réduisant la vitesse de rotation dans la proportion de 1/4 à 1/16. Cette transmission a généralement un rendement voisin de 0,6. Le rendement organique de la machine

étant voisin de 0,80, la puissance recueillie aux jantes n'est que la moitié environ de la puissance indiquée avec les moteurs à vapeur et à pétrole. Avec les moteurs électriques on obtient un rendement total voisin de 0,60 entre les bornes du moteur et la jante.

§ 1. — *Moteurs à vapeur.*

Ces appareils comprennent deux parties :

1° L'appareil producteur de vapeur ;
2° La machine qui utilise cette vapeur.

APPAREIL PRODUCTEUR DE VAPEUR

L'obligation de ne pas produire de fumée a entraîné l'usage du coke. Il est indispensable de le prendre de première qualité, car il doit brûler dans des foyers étroits, difficiles à nettoyer et sous une grande épaisseur. Ces conditions entraînent aussi l'emploi du tirage forcé.

Ce combustible se prête au chargement automatique par descente dans une trémie centrale.

Toutefois la recherche d'un combustible d'une grande puissance spécifique conduit à lui substituer, dans un certain nombre de cas, les huiles de pétrole et de goudron. Le coke ne dégage, en effet, en brûlant, que 7.000 à 8.000 calories par kilogramme, tandis que l'huile de schiste en dégage 10.000, et les huiles lourdes de goudron jusqu'à 15.000. Au point de vue du prix ces combustibles peuvent soutenir la lutte. Le coke valant de 35 à 50 francs la tonne ; les mille calories, avec ce combustible, coûtent de $\frac{35}{7.500} = 0,0045$ à $\frac{50}{7.500} = 0,0067$ et l'huile minérale valant 80 à 100 francs la tonne, les 1.000 calories de ce combustible coûtent 0,0080 à 0,010, soit une augmentation de 77 à 49 0/0 sur le prix du coke. Mais cette augmentation est en partie compensée par une meilleure utilisation de la chaleur, la faculté de mettre les brûleurs en veilleuse pendant les arrêts, la propreté, la commodité d'emploi, qui permet de se contenter d'un seul homme pour la conduite du feu et de la machine, la facilité de réglage du feu et la diminution du poids d'approvisionnement à transporter.

Toutefois, les foyers à combustible liquide ont un inconvénient : ils exigent un brûleur auxiliaire pour les mettre en marche. Cette sujétion fait qu'ils ne permettent pas d'obtenir une mise en pression plus rapide que les foyers à coke.

La chaudière, pour être légère quoique puissante, doit renfermer peu d'eau, présenter une grande surface de chauffe et avoir une circulation active. Cette activité de circulation est aussi utile pour éviter les incrustations ; on ne peut pas toujours choisir son eau.

Dans toutes les voitures automobiles elle comprend des tubes en nombre plus ou moins grand dans lesquels circule l'eau. Elle est soit du type aquatubulaire proprement dit, à vapeur saturée ou légèrement surchauffée (chaudière de Dion, Tornycroft) ou à tubes pendants, genre Field (voiture Scotte) ou à vaporisation instantanée et à vapeur fortement surchauffée (chaudière Serpollet). Dans cette dernière la vapeur est portée à 300 ou 350° dont 110 à 140° de surchauffe.

MACHINE

Pour l'économie on la fait généralement compound au-dessus de 15 chevaux. Le moteur compound a d'ailleurs l'avantage de permettre de vigoureux coups de collier en pratiquant l'admission directe dans le grand cylindre. Au-dessous de 15 chevaux on recule généralement devant la complication du moteur compound.

On a cherché souvent à utiliser indéfiniment la même quantité d'eau pour la marche de la machine. Cela exige l'emploi de condenseurs de surface pour refroidir la vapeur, le graissage des cylindres à l'huile minérale (les huiles végétales donneraient sous l'influence de la chaleur de la vapeur à haute pression des acides qui attaqueraient la chaudière) ; enfin il faut décanter et filtrer l'eau pour empêcher le passage des huiles à la chaudière où elles pourraient occasionner des coups de feu.

Jusqu'à présent le moteur à cylindre a seul donné des résultats pratiques. Les moteurs rotatifs ont donné de bons rendements à l'état neuf, mais ce rendement s'est rapidement abaissé par suite des fuites dues à l'usure. Les turbines à vapeur n'ont pu non plus prendre sa place. La vitesse considérable qu'elles exigent pour donner un bon rendement (24.000 tours) entraîne l'emploi d'une démultiplication qui absorbe beaucoup de travail.

AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DE LA VAPEUR

La principale qualité qui distingue le moteur à vapeur est sa souplesse. La puissance nominale correspond généralement à une admission assez réduite (celle-ci peut varier de 0,25 à 0,80). Si l'effort résistant vient à augmenter, on peut compenser cette augmentation par une admission plus forte. On peut également demander au générateur de produire davantage au moment d'un coup de collier. La plupart des générateurs actuels peuvent sans inconvénient pendant quelques moments donner le double de leur puissance normale.

Enfin on peut utiliser la contre-vapeur pour venir au secours des freins lorsqu'un arrêt rapide est nécessaire.

Généralement on interpose entre le moteur et les essieux un train d'engrenage permettant un changement de vitesse, afin d'accroître encore les limites dans lesquelles peut varier le travail produit par la machine pour une même distance parcourue sur la route. On a ainsi le moyen d'aborder des côtes qui seraient infranchissables si la démultiplication était fixe.

Les quelques chiffres suivants nous paraissent utiles pour se faire une idée précise de ces moteurs.

Le travail sur l'arbre n'atteint guère plus de 4 à 6 0/0 du travail équivalent à la chaleur disponible dans la combustion du charbon (1). Ce chiffre assez bas

(1) Ce rendement se décompose à peu près comme il suit :

Rendement de la combustion	0,8 (*)
Partie de la chaleur passée dans la vapeur	0,8 (**)
Rendement du cycle de Carnot (pour 14 kilogrammes de pression)	0,2
Rendement du cycle de la machine par rapport à celui de Carnot	0,5
Rendement organique de la machine	0,8
Produit	0,031

Par rapport au rendement du cycle de Carnot, le rendement est donc 0,25.

(*) La perte provient de parties non brûlées, escarbilles, etc., oxydation incomplète.

(**) Le reste est perdu par la cheminée.

permet aux moteurs à pétrole, malgré leurs inconvénients, de lutter avec avantage contre les moteurs à vapeur.

La pression est généralement élevée, on améliore ainsi le rendement; elle atteint 10, 12, 15 et même 18 kilogrammes par mètre carré.

La vitesse du moteur varie généralement de 300 à 800 tours par minute.

En admettant 0,6 comme rendement des transmissions, on a :

		PAR CHEVAL	
		sur l'arbre du moteur.	à la jante des roues.
Poids du moteur.	avec vapeur saturée ou peu surchauffée	30 à 50 kg	50 à 85 kg
	avec vapeur très surchauffée	50 à 60 kg	85 à 100 kg
Consommation (eau et coke). . . . . (5 ou 6 kg d'eau pour 1 kg de coke)	Moteur genre Field . .	20 kg	33 kg
	Aquatubulaire	13 kg	22 kg
(4 ou 5 kg d'eau pour 1 kg de coke).	Moteur genre Serpollet.	8 kg	13 kg
Poids total du moteur et de son approvisionnement pour une marche de H heures.	Moteur genre Field . .	50 + H. 20	85 + H. 33
	Aquatubulaire	40 + H. 13	67 + H. 22
	Serpollet. coke . . .	55 + H. 8	92 + H. 13
	Serpollet. pétrole . .	65 + H. 6,5	83 + H. 11

§ 2. — *Moteurs à essence.*

Au lieu d'utiliser la chaleur de combustion à transformer un corps en vapeur pour se servir ensuite de cette vapeur à produire un travail, on peut utiliser directement dans le cylindre et par suite avec moins de perte cette chaleur (moteur à air chaud et moteur à essence). La locomotion automobile n'a jusqu'à présent utilisé que ce second type de moteurs.

Ils comprennent comme parties essentielles :

Un carburateur, un cylindre où se produit l'explosion, un système d'allumage, une distribution, un système de refroidissement, un appareil de mise en marche et un volant.

Les carburateurs sont de divers systèmes, soit par barbotage, soit par léchage, soit par pulvérisation. L'essence de pétrole, d'une densité variant entre 0,69 et 0,74 à 15° (bouillant entre 70° et 120°), est mélangée à l'air chauffé qu'elle sature dans la proportion de 1 partie d'essence pour 8 à 10 d'air. On n'a pas encore utilisé le pétrole lampant comme dans les moteurs fixes à cause de la complication qu'entraîne l'obligation de le chauffer.

L'air saturé mélangé de 8 ou 10 fois son volume d'air froid est aspiré dans le cylindre, où, après compression, il doit produire l'explosion.

Celle-ci est provoquée soit par des tubes incandescents, soit par étincelle électrique. On reproche aux tubes de ne pas toujours produire l'explosion au

moment voulu; ils contiennent en effet des gaz inertes provenant des explosions précédentes qui retardent l'inflammation. Aussi l'étincelle électrique a-t-elle aujourd'hui la préférence. Elle peut provoquer l'inflammation même avant compression totale, donnant ainsi une avance à l'explosion.

L'étincelle est produite soit par courant d'induction entre deux points fixes, soit mieux par extra-courant de rupture. Ce dernier système a l'avantage de donner moins de ratés.

La source électrique est soit une pile, soit un accumulateur, soit une dynamo. Cette dernière source ne peut être utilisée, bien entendu, que pendant la marche; il en faut une autre pour le départ.

La distribution est faite par cames montées sur l'arbre du moteur qui ouvrent et ferment les soupapes d'admission et d'évacuation. Elles déterminent aussi l'allumage.

Pour empêcher le moteur de dépasser la vitesse pour laquelle il a été construit, un régulateur à force centrifuge empêche l'évacuation des gaz brûlés et fait manquer par suite une ou plusieurs explosions.

Le refroidissement est obtenu dans les petits moteurs uniquement par des ailettes (1 à 2 chevaux), pour les moteurs plus puissants par une circulation d'eau augmentant beaucoup la surface radiante ou par la vaporisation de l'eau autour du cylindre.

Le moteur à pétrole étant généralement à quatre temps, parmi lesquels le temps utile n'occupe que le 3e rang, il est indispensable de pouvoir le débrayer et que le conducteur le lance au moyen d'une manivelle ou de pédales.

Le volant est un organe indispensable du moteur à essence. Il faut, en effet, que le moteur puisse produire le travail de compression de l'air dans les cylindres sans être lié à la voiture, soit au départ, soit pendant les débrayages momentanés. En outre, le volant est utile pour atténuer l'effet des explosions.

AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS

On a reproché souvent à ce moteur les trépidations désagréables qu'il donne pendant les arrêts. On a diminué cet inconvénient au moyen de masses additionnelles placées sur les volants; mais cette solution ne peut être absolument complète. On a obtenu un résultat plus complet; mais au prix d'une certaine complication au moyen de pistons égaux conjugués de manière à se déplacer toujours en sens contraire et à vitesses égales.

Un inconvénient beaucoup plus grave est que le moteur à essence est essentiellement *un moteur à puissance et à vitesse constante*. Il fonctionne en effet habituellement à admission fixe, avec un mélange de composition fixe. Le travail produit par coup de piston est donc fixe. Pour augmenter la puissance, il faudrait le faire tourner plus vite; mais cette vitesse ne peut pas dépasser un certain maximum sans danger pour le moteur, aussi sont-ils tous munis d'un régulateur à force centrifuge. La puissance maxima est ainsi déterminée. On ne peut agir en général sur la puissance que par suppression d'explosions et par suite par diminution.

Quand une voiture est en marche, il faut, sous peine de risquer de la voir s'arrêter, que la liaison du moteur avec les roues motrices soit telle que le moteur marchant à pleine vitesse produise une puissance au moins égale au travail consommé par la marche correspondante de la voiture. On utilise à cet effet, parmi les jeux d'engrenages appelés *changements de vitesse*, qui peuvent être interposés entre le moteur et les roues, celui qui donne une puissance résistante immédiatement inférieure à la puissance motrice.

Mais comme ces jeux d'engrenages sont généralement en nombre très limité, trois ou quatre, on n'arrive en général qu'à une puissance résistante notablement inférieure à la puissance motrice; en moyenne la différence est la moitié de la différence de puissance correspondant à l'emploi de deux trains successifs. Le moteur s'emballerait si le régulateur ne supprimait de temps en temps une explosion. Normalement on n'utilise donc qu'une partie de la puissance motrice disponible.

Jusqu'à présent le seul moyen pour augmenter la puissance a consisté à avoir des cylindres supplémentaires qu'on n'utilise pas en permanence. Cela revient toujours à n'utiliser qu'une partie de la puissance totale de la machine; mais le rendement est meilleur qu'avec un seul cylindre, dans lequel les explosions seraient trop espacées. Cette dernière solution donnerait en effet beaucoup d'importance à l'effet des parois.

Il reste donc encore beaucoup à faire pour amener le moteur à essence à la souplesse désirable. Peut-être y aurait-il quelque chose à tenter avec les moteurs à combustion. Dans ceux-ci la pression est créée non plus par une explosion mais par la combustion du pétrole, soit continue dans un volume d'air dont elle élève la pression et qu'on utilise ensuite comme un gaz comprimé (Moteur Duryea); soit intermittente en l'introduisant à dose convenable dans le cylindre au sein d'une masse d'air suffisamment comprimée pour que l'inflammation s'y produise spontanément (Moteur Diesel). Ce dernier moteur ayant donné des rendements exceptionnels tant à pleine charge qu'à charge réduite dans les installations fixes (1) grâce à la compression élevée et à la suppression des chocs violents de l'explosion; on peut espérer le voir donner de bons résultats en automobilisme. Toutefois, l'obligation d'avoir un réservoir d'air comprimé, pour la mise en train entraîne une augmentation de poids et une complication.

DONNÉES NUMÉRIQUES RELATIVES AUX MOTEURS A PÉTROLE

La vitesse est très variable suivant les types. On en a fait pour motocycles atteignant 1.500 et jusqu'à 2.000 tours. Ceux des voitures font en général de 400 à 800 tours.

Nous donnons ci-après les chiffres relatifs aux poids et consommations courantes par cheval sur l'arbre moteur, et par cheval aux jantes des roues motrices, en admettant un rendement de 0,6 dans la transmission.

(1) D'après des expériences faites en Allemagne par une commission d'ingénieurs français, il aurait donné (avec le pétrole lampant ordinaire de densité 0,791 à 25°) un travail effectif variant de 0,21 à 0,25 du travail équivalent aux calories dépensées. Celles-ci étaient évaluées d'après la puissance calorifique du pétrole dépensé, qui avait été trouvée de 10.200 calories par kilogramme.

	PAR CHEVAL	
	Sur l'arbre du moteur.	Aux jantes des roues motrices.
Poids (non compris l'eau de refroissement)	20 à 30^{kg}	33 à 50^{kg}
Poids (eau de refroidissement comprise).	40^{kg} en moyenne	67^{kg}
Consommation en poids	0^{kg},45 à 0^{kg},50	0^{kg},75 à 0^{kg},83
— en volume	0^{l},64 à 0^{l},70	1^{l},1 à 1^{l},2
Poids total du moteur et de son approvisionnement pour une marche de H heures	40^{kg} + H × 0^{kg},5	67^{kg} + H × 0^{kg},83

§ 3. — *Voitures électriques.*

Jusqu'ici l'électricité qui leur est nécessaire est fournie par des accumulateurs.

Le trolley ne se prête, en effet, qu'à un service suivant un itinéraire déterminé. Il peut avoir son emploi pour des transports réguliers, suivant un itinéraire constant; mais il nécessite des frais d'installation élevés et par suite suppose un trafic assez intense. Dans ce cas, le rail s'impose la plupart du temps. La pile électrique, jusqu'à présent, ne donne l'énergie électrique qu'à un prix environ vingt fois supérieur à ce qu'elle coûte par accumulateurs. Ce prix élevé est en général prohibitif.

L'emploi de l'accumulateur n'est pas sans inconvénient.

1° Il faut des usines de charges assez rapprochées. Les fiacres du concours de 1898 ne pouvaient guère parcourir plus de cent kilomètres sans être rechargés; et même il semble que, pour avoir un bon service, il ne faille pas compter sur plus de 60 kilomètres.

2° Pour ne pas détériorer les accumulateurs, il faut que la charge soit faite avec précaution. On ne doit employer une différence de potentiel trop élevée si l'on veut que les accumulateurs aient quelque durée (2,5 volts par élément, ce qui correspond à un débit initial de 1,3 ampères par décimètre carré). Le temps nécessaire pour la charge des batteries est supérieur au temps de leur fonctionnement (sept heures environ pour des voitures organisées pour marcher cinq heures).

3° Le poids des accumulateurs est considérable. Au concours de 1898 il atteignait environ 30 0/0 du poids des véhicules.

4° La surveillance et l'entretien des accumulateurs sont onéreux.

5° Les batteries se détériorent assez rapidement par suite de l'intensité du courant dans les coups de collier.

Nous allons examiner successivement les différentes parties de ces voitures.

1° Les accumulateurs;

2° Les moteurs;

3° La régulation de vitesse:

4° Enfin donner quelques indications sur le prix de revient de la traction des automobiles électriques.

I. — Accumulateurs.

Les accumulateurs pour voitures, augmentant jusqu'ici considérablement le poids du véhicule, les progrès doivent tendre à augmenter :

La puissance spécifique (watts par kilogramme de poids total) ;

L'énergie spécifique (watt-heure par kilogramme de poids total).

On peut considérer les accumulateurs Fulmen, les seuls qui aient été employés par les concurrents du concours des fiacres automobiles, comme donnant la limite du progrès obtenu à ce point de vue.

Pour avoir des accumulateurs de grande puissance spécifique, il fallait des accumulateurs à oxyde rapporté. Dans ce type l'action pénètre plus profondément que dans le type Planté, et, par suite, la proportion de la matière active par rapport au poids total peut être plus grande.

Pour avoir une énergie spécifique grande, il fallait augmenter la surface le plus possible, c'est ce qui a été fait en réduisant à 4 millimètres l'épaisseur des plaques.

Ces accumulateurs ont les inconvénients des accumulateurs à oxyde rapporté, une décharge trop rapide non seulement, comme dans les accumulateurs du type Planté, donne un mauvais rendement, mais de plus détériore les pastilles d'oxyde de la plaque positive. Il faut donc une densité de courant assez faible, un ampère environ par décimètre carré de plaque positive ; la décharge peut ainsi se faire en cinq heures.

Les rendements de ces accumulateurs sont les suivants, d'après M. Hospitalier (*l'Industrie électrique*, 10 juillet 1898), en chiffres ronds :

Au régime de décharge par décimètre carré de :	0,5 ampère.	1 ampère.	2 ampères.
Puissance utile spécifique (en watts par kilogramme du poids total)	2,5	5	10
Énergie utile spécifique correspondant à cette puissance (en watts-heure par kilogramme du poids total), ou inversement	30	25	20
Poids spécifique total en kilogrammes par kilowatt utile	400	200	100
Poids spécifique total en kilogrammes par kilowatt-heure	33	40	50

Il semble qu'on puisse admettre les chiffres suivants pour les automobiles bien que la décharge n'y soit pas continue, mais variable. L'agitation de la marche semble, en effet, favoriser la diffusion du liquide et améliorer ainsi le rendement.

Puissance spécifique	par kilogramme d'éléments.	5,1 watts.
	par tonne d'éléments.	6,93 chev.-vap^{r}
(on peut dépasser quatre fois ces chiffres dans les démarrages et fortes rampes)		
ou Poids total d'accumulateur	par kilowat aux bornes.	196 ^{kg}
	par cheval aux bornes	144 ^{kg}
Énergie spécifique	par kilogramme d'éléments.	25 watts-heure.
	par tonne d'éléments.	34 chev.-heure.
ou Poids total d'accumulateur	par kilowatt-heure aux bornes	40 ^{kg}
	par cheval-vapeur aux bornes.	29,4 ^{kg}

L'accumulateur correspondant à ce poids est renfermé dans une caisse en celluloïd, qui présente l'inconvénient d'être facilement inflammable. La substitution de l'ébonite qui a été faite par le constructeur augmente le poids.

Il y aurait lieu de rechercher une substance légère et résistante à substituer de manière à ne pas augmenter le poids et éviter les combustions qui se sont produites lors de courts circuits.

Nous ne pouvons donner de renseignements relatifs à la durée des éléments. C'est un côté de la question qui mérite une étude que l'Automobile-Club a entreprise.

Les accumulateurs pour automobiles doivent être amovibles pour permettre :

1° Leur visite et leur entretien;

2° Leur remplacement, afin de ne pas immobiliser la voiture pendant la durée de la charge.

II. — Moteurs.

Les moteurs employés pour les automobiles doivent être aussi légers que possible, sans être trop rapides, afin de ne pas nécessiter des engrenages trop compliqués.

Ces conditions conduisent à l'emploi des types multipolaires (les machines de voiture sont le plus souvent à quatre pôles).

La chaîne n'est pas toujours employée comme intermédiaire (voitures Krieger, Jeantaud, etc.).

On peut, avec le moteur électrique, grâce à sa très grande souplesse, supprimer les changements de vitesse.

On peut admettre les chiffres suivants pour ces moteurs :

Rendement des moteurs en service courant.	0,8	0,6
Rendement des transmissions	0,75	
Rendement de la décharge des accumulateurs par rapport à la charge.	0.75	

On ne dispose donc à la jante des roues que de 0,45 de l'énergie fournie par l'usine.

	PAR CHEVAL	
	Sur l'arbre du moteur.	à la jante des roues.
	—	—
Poids des moteurs.	50 kg	66 kg
Poids d'accumulateurs pour une marche de une heure. . .	$\frac{29,4}{0,8} = 37$ kg	49 kg
Poids total du moteur et de son approvisionnement pour une marche de 4 heures . . .	50 + H.37	66 + H.49

III. — Régulation de la vitesse.

La différence de potentiel aux balais d'une machine est égale, en négligeant le courant intérieur toujours faible, quand le régime permanent est établi, à la force électromotrice induite.

$$\text{On a donc : } \quad n\,N\,\Phi = U \text{ ou } n = \frac{U}{N\Phi}.$$

U, différence de potentiel aux balais;
n, nombre de révolutions par seconde;
N, nombre de tours de fil de l'induit;
Φ, flux admis dans l'armature.

La vitesse est donc proportionnelle à la différence de potentiel et inversement proportionnelle au nombre des tours de fil et au flux.

On peut la régler en agissant sur l'une de ces trois quantités.

Le potentiel aux pôles de la batterie étant sensiblement constant, on le fait varier généralement en divisant cette batterie en deux groupes, qu'on peut disposer soit en quantité, soit en tension. Ce procédé était employé par tous les lauréats du concours des fiacres en 1898. Le couplage en quantité n'est pas sans inconvénient, on lui reproche de permettre une décharge inégale des deux groupes d'accumulateurs, d'où mauvais rendement et détérioration.

Aussi certains constructeurs couplent-ils invariablement les accumulateurs en tension, recourant à d'autres procédés pour faire varier la vitesse.

On peut encore modifier le potentiel aux bornes en intercalant un rhéostat dans le circuit; mais ce procédé a l'inconvénient de consommer de l'énergie en pure perte. Aussi n'est-il employé le plus souvent que pour réduire le courant au moment du démarrage.

Quand on dispose de deux moteurs, un excellent moyen de régulation est le montage de ces moteurs tantôt en série, tantôt en parallèle. Il est facile de voir que si la vitesse de régime est n lorsqu'ils seront montés en parallèle, elle sera sensiblement $\frac{n}{2}$ lorsqu'ils seront montés en série, si la résistance au mouvement est la même par tour de roue. En effet, les résistances étant sensiblement les mêmes et la différence totale de potentiel dans le circuit restant la même si la vitesse est moitié, le courant sera le même. Le travail moteur par tour de roue est le même.

On peut encore agir sur le nombre des tours de l'induit, N, en formant celui-ci de deux parties, par exemple, qu'on met en circuit pour les petites vitesses. On n'en maintient qu'une en circuit pour les grandes. On a même été plus loin dans la voiture Bouquet, Garcin et Schivre. Elle comporte deux bobinages induits inégaux. La force électromotrice induite développée par l'un d'eux est représentée par 5 et celle développée par l'autre est représentée par 3. Au moment du démarrage ils sont couplés en tension, on place ensuite l'enroule-

ment 5 seul en circuit, puis l'enroulement 3. Enfin, pour les très grandes vitesses on les oppose l'un à l'autre de manière à n'avoir que la différence.

On peut enfin agir sur l'excitation Φ. Beaucoup de moteurs portent deux enroulements inducteurs, l'un en série, l'autre en shunt. On peut les mettre successivement hors circuit. Quelques-uns ont deux pôles montés en gros fil et deux autres en fil fin.

En général on se contente de réunir l'emploi de deux des moyens de régulation ci-dessus de manière à avoir quatre vitesses.

Le combinateur permet donc quatre combinaisons plus l'arrêt et souvent la marche en arrière, soit, en tout, six positions.

SPÉCIALISATION DES MOTEURS

Actuellement les voitures électriques ne peuvent faire plus d'une soixantaine de kilomètres sans se recharger. D'autre part, avec les accumulateurs actuels la charge demande un temps supérieur à la décharge si l'on ne veut pas détériorer les accumulateurs en un temps très court. Il faut donc, si les accumulateurs ne sont pas amovibles et interchangeables, une longue immobilisation de l'automobile après chaque parcours.

On trouve encore difficilement des usines électriques assez rapprochées pour faire du tourisme hors des villes ; surtout l'on ne trouve pas à échanger ses accumulateurs. La voiture électrique est donc actuellement condamnée à ne pas circuler dans un rayon de plus de trente kilomètres autour de son usine d'attache. Elle est réduite au service des fiacres dans lesquels le poids transporté est très peu de chose par rapport à celui des accumulateurs et des livraisons pour magasins (service qui, ne s'étendant pas à une grande distance, peut être fait avec un poids relativement faible d'accumulateurs). Sans cette difficulté d'une part, l'énergie électrique pouvant être aujourd'hui produite en grand dans les usines à un prix sensiblement égal à la dépense de charbon nécessaire pour produire la même énergie dans le cylindre des machines à vapeur d'automobiles (machines à rendement médiocre) ; d'autre part, le *rendement du transport de l'énergie* de l'une ou l'autre source à la jante des roues étant peu différent, les automobiles électriques pourraient avantageusement lutter contre tous les autres.

Le tourisme et les services de transport dans un rayon de quelque étendue relèvent donc du pétrole ou de la vapeur.

Le pétrole a pour lui la propreté, la plus grande puissance spécifique (il permet donc d'aller plus loin avec un même poids d'approvisionnements et par suite rend les ravitaillements bien moins fréquents), mais il est cher (1). Il paraît donc plutôt le moteur du tourisme que celui d'une exploitation où l'économie joue un rôle prépondérant.

(1) Le moteur à vapeur consomme environ 2 kilogrammes de coke par cheval et par heure, soit 2×0 fr. $035 = 0$ fr. 07 ; le moteur à essence dépense 0^{l} 64 à 0 fr. 30 soit 0 fr. 19, soit plus du double.

CHAPITRE III

§ 1. — *Liaison entre les moteurs et les roues motrices.*

Nous avons vu que, pour diminuer le poids et l'encombrement, on devait recourir à des moteurs à grande vitesse et que, pour arriver à des vitesses acceptables, il était nécessaire de recourir à une démultiplication. Avec la vapeur il est utile de disposer d'un changement de vitesse de façon à pouvoir franchir les côtes longues. En conservant au moteur une puissance et une vitesse constantes, on peut produire par mètre de chemin parcouru par la voiture plus de travail si la vitesse de celle-ci est moindre. Ces changements de vitesse sont encore plus indispensables avec le pétrole; on en emploie en général alors quatre.

La chaîne est très employée dans la transmission à cause de sa souplesse, qui permet le mouvement des roues sous le châssis. Les courroies, qui ont l'avantage d'être silencieuses et douces, pour transmettre des efforts suffisants sont souvent trop encombrantes.

Pour obtenir la rotation inégale des deux roues motrices dans les courbes, on a recours presque exclusivement au différentiel de Pecqueur.

L'effort ne doit pas être transmis pour les voitures lourdes au moyeu de la roue motrice afin de ne pas la désorganiser. Le plus souvent le dernier pignon est rattaché aux rayons de cette roue ; parfois même des bras métalliques vont attaquer directement la jante.

L'essieu moteur doit-il être à l'avant ou à l'arrière ?

Il est le plus souvent à l'arrière, on reproche à cette disposition de favoriser les tête à queue dans les véhicules rapides lorsque la chaussée est grasse. Toutefois un accident de ce genre est arrivé à une automobile à avant-train moteur au cours du concours de 1898.

§ 2. — *Direction des voitures.*

Dans les voitures remorquées par les chevaux, l'essieu d'avant peut tourner autour d'un axe vertical passant par son milieu et par suite faire des angles variables avec l'essieu d'arrière. Quand les deux essieux sont parallèles, la voiture décrit une ligne droite ; dans tous les autres cas, elle décrit une courbe dont le rayon dépend de la distance à laquelle les projections horizontales des essieux se rencontrent.

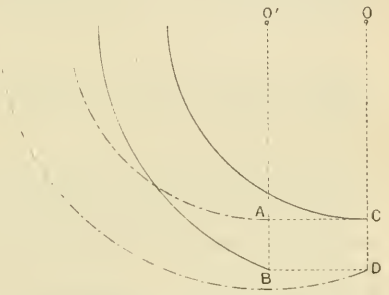
Cette disposition est utilisée pour la direction des fiacres électriques de Paris. Comme la longueur de l'essieu est grande relativement à la manivelle de direction que le conducteur peut avoir dans la main, la résistance au mouvement des roues très variable suivant les obstacles rencontrés, il est indispensable d'interposer entre cette manivelle et l'essieu un système d'engrenage, 1° compensant par une grande démultiplication la différence des leviers, 2° non réversible tel qu'une vis sans fin à pas court.

Ce système a l'avantage de permettre de tourner avec des rayons très courts,

si les roues d'avant sont assez petites pour passer sous la caisse de la voiture ; mais en revanche le polygone de sustentation se rétrécit quand la voiture décrit une courbe et cela précisément au moment où les forces d'inertie qui viennent s'ajouter à la pesanteur donnent une résultante plus oblique. La voiture est donc plus exposée à verser que si le polygone de substantation conservait une forme fixe.

Aussi a-t-on cherché à conserver une forme invariable à ce polygone au moyen de la direction par essieu brisé. Dans ce système la partie médiane de l'essieu directeur est fixe ; les roues sont portées par de courtes portions d'essieu pouvant tourner autour d'un axe vertical ou, pour exiger moins d'effort, d'un axe passant par le point de contact de la roue avec le sol (cabs de New-York) ; généralement les roues peuvent tourner ainsi de 35°. L'articulation était toujours réalisée autrefois par une fourche maintenant les deux extrémités de l'axe vertical ; aujourd'hui, dans les voitures légères, l'une des parties de l'essieu porte un cylindre creux dans lequel se loge, à frottement doux, un cylindre plein porté par l'autre partie.

Pour que le mouvement en courbe puisse s'opérer sans patinage il faut que les projections horizontales des axes de rotation des roues convergent en un même point, projection de l'axe instantané de rotation du mouvement de la voiture. Jusqu'à présent on n'a jamais rempli rigoureusement cette condition pour toutes les positions des roues directrices ; on se contente de la réaliser par une position oblique de ces roues en les réunissant par une sorte de trapèze articulé ou des combinaisons plus ou moins compliquées de bielles, de secteurs et parfois de chaînes qui solidarisent leurs axes.



Les traits pleins limitent la piste de la voiture, l'essieu avant étant directeur. Le centre de rotation est en O.

Les traits —.—.— limitent la piste de la voiture, l'essieu arrière étant directeur. Le centre de rotation est en O'.

Sauf dans les motocycles et voiturettes, où la commande peut être faite directement par guidon, généralement l'une des roues est commandée par la manivelle dont dispose le conducteur, en passant par l'intermédiaire 1° d'une vis sans fin non réversible qui met sa main à l'abri des chocs dus aux inégalités de la chaussée, 2° de renvois et d'engrenages plus ou moins compliqués (les engrenages sont indispensables dans les véhicules lourds).

Ces différentes transmissions doivent, dans tous les cas, être étudiées de manière que les oscillations de la caisse par rapport aux essieux ne modifient pas la direction.

La direction peut être donnée soit par l'essieu d'avant soit par l'essieu d'arrière (comme dans un certain nombre de cabs électriques de New-York, dans l'omnibus Weidknecht).

L'épure ci-dessus, dans laquelle A,B, représentent les roues avant de la voiture, C,D, les roues arrière, montre que pour un même angle de braquage la voiture tourne en moins de chemin et évite par conséquent plus facilement un obstacle placé sur sa route avec les roues directrices à l'avant qu'à l'arrière.

On voit immédiatement qu'avec la direction arrière il n'est pas possible à

une voiture rangée le long d'un trottoir de le quitter sans reculer. Soit BD le bord du trottoir, la roue D devrait le franchir si l'on marchait en avant.

La voiture dirigée par l'arrière est moins stable qu'avec la direction par l'avant. Il faut, en effet, pour éviter le même obstacle, tourner avec un rayon beaucoup plus court dans le premier cas, ce qui donne avec la même vitesse une force centrifuge plus grande.

Avec la direction par essieu brisé il n'y a pas de motif pour que les roues directrices soient plus petites ou plus rapprochées que les autres. Il serait logique d'adopter uniformément 1m,41 d'écart pour permette aux voitures d'utiliser les rails de tramways.

CHAPITRE IV

Prix des véhicules. — Poids de leurs différentes parties.

Les véhicules légers : fiacres, voitures de luxe, se vendent de 20 à 30 francs le kilogramme.

Les automobiles pour transport public coûtent de 4 à 8 francs le kilogramme.

Quant au prix de revient journalier nous l'indiquerons dans la partie suivante.

Le tableau ci-dessous donne la répartition moyenne du poids total des véhicules à voyageurs entre leurs différentes parties.

NATURE DU MOTEUR	CARROSSERIE	MÉCANISME	APPROVISIONNEMENT	POIDS UTILE	POIDS TOTAL
Vapeur.	0,5	0,15	0,08	0,27	1.00
Essence.	0,5	0,12	0,015	0,365	1,00
Électricité (fiacres).	0,5	0,09	0,3	0,11	1.00

Dans le cas de véhicules destinés au transport des marchandises, le poids de la carrosserie diminue d'au moins 0,1 qui se trouve reporté sur le poids utile.

D'une façon générale la carrosserie constitue le poids le plus important. Il serait à désirer qu'on pût le diminuer.

AVENIR DE L'AUTOMOBILISME. — RÉFORMES LÉGALES A SOUHAITER

Nous allons seulement examiner la situation actuelle de l'automobilisme et indiquer dans quelle limite, à notre avis cette industrie devrait chercher un débouché dans les transports publics.

§ I. — *Situation actuelle et à venir.*

Le véhicule automobile est encore aujourd'hu le plus souvent un objet de luxe ; son prix élevé ne permet pas à tous de l'utiliser.

Le médecin de campagne, le voyageur de commerce commencent à l'employer.

Il commence aussi à remplir utilement le rôle de voiture de livraison.

Les fiacres électriques se multiplient. Leur généralisation est liée aux progrès des accumulateurs, dont le poids est encore excessif. En accumulateurs l'énergie d'un cheval-heure exige un poids de 37 kilogrammes, alors que pour les moteurs à vapeur à grosse consommation il suffit, pour cette même énergie, de 20 kilogrammes d'approvisionnement.

Il est difficile de savoir quel est le prix de revient journalier d'un semblable véhicule en France eu égard à la date récente de sa mise en service ; en Angleterre, d'après les renseignements qui ont été fournis, ce prix serait de 18 francs environ (1) pour un parcours moyen de 100 kilomètres par jour. Il serait donc inférieur au prix de revient d'un fiacre calculé d'après les résultats du concours de l'Automobile-Club.

L'automobile n'a pas encore détrôné le cheval pour le camionnage, l'omnibus. L'automobile doit, sauf quelques cas exceptionnels (pays sans routes entretenues), prendre la place du cheval. Elle ne peut songer à détrôner la voie ferrée; sur celle-ci l'effort de traction est six fois moindre, d'où l'économie de transport; la direction automatique, d'où la sécurité aux grandes vitesses. Il faut que l'automobile arrive à pouvoir concurrencer le camionnage à traction de chevaux, les voitures publiques et à remplacer les tramways partout où le trafic de la région à desservir est peu important, et où les frais de premier établissement d'une voie ferrée seraient hors de proportion avec ce trafic. Les expériences faites tant en France qu'en Angleterre sont remplies de promesses pour l'avenir. Cependant, il y a encore beaucoup à faire tant au point de vue du moteur, que du châssis et des roues.

Dans l'état actuel pour le transport des marchandises les conditions sont favorables. La vitesse commerciale de marche est de 7 à 8 kilomètres à l'heure. Le rendement utile varie de 30 à 50 0/0 du poids total, pour un parcours de 50 kilomètres environ.

Le problème, en ce qui concerne le camionnage, le transport des marchandises, est donc bien près d'être résolu. C'est d'ailleurs ce qui ressort du concours des poids lourds de Liverpool en 1898 et des concours de l'Automobile-Club, où on a bien établi que le camionnage était pratique avec des voitures automobiles.

En ne portant que les 2/3 de la charge utile on arrive à 0 fr. 30 par tonne kilométrique. L'expérience de MM. Fox frères est également convaincante. Cette

(1) Ce prix se décompose ainsi :

Administration, taxe et impôts	4,20	Ces chiffres nous ont été donnés par M. Bersey.
Entretien du matériel pneumatique et accumulateurs	4,00	
Personnel	6,00	Ces chiffres sont incertains, ils se rapprochent de ceux fournis dans le rapport des concours de fiacres en 1898.
Loyer des dépôts	0,50	
Fourniture du courant 24 kilowatts-heure à 0 fr. 10 c.	2,40	
TOTAL	17,10	

expérience, poursuivie pendant près de neuf mois par des industriels avant tout soucieux de leurs intérêts, a prouvé qu'un service assuré de cette manière pouvait, en prenant l'huile minérale comme combustible, procurer une économie de 90 livres sur les chevaux, économie qui ne serait pas inférieure à 140 livres, si on lui substituait du charbon.

Malheureusement, aussi bien en France qu'en Angleterre, les roues tombent rapidement hors d'usage. Les bandages métalliques sont martelés et leur assemblage avec la jante désorganisés. Il en résulte des frais d'entretien et de réparation très importants. C'est donc un point sur lequel doivent porter l'effort et l'attention des constructeurs.

TRANSPORT DES VOYAGEURS

En ce qui concerne le transport des voyageurs la situation est moins bonne. Il paraît difficile encore, sauf aux abords des très grandes villes et dans des cas exceptionnels, que les transports automobiles couvrent leurs frais. Il faudra donc recourir en général à une subvention.

La législation est la suivante :

La loi de finances du 13 avril 1898 a prévu l'établissement de services réguliers de voitures automobiles destinées au transport des marchandises en même temps qu'au transport des voyageurs, et qui pourraient être subventionnés par les départements ou les communes intéressées et par l'État. L'engagement de ce dernier est subordonné aux limites déterminées par l'article 14 de la loi du 11 juin 1880 (400.000 francs), pour l'ensemble des lignes situées dans un même département.

Mais les subventions de l'État ne peut être accordées qu'à des entreprises justifiant de moyens d'action suffisants pour transporter chaque jour, sur toute la longueur desservie au moins 10 tonnes de marchandises à une vitesse moyenne de 6 kilomètres et 60 voyageurs avec 2 tonnes de bagages et messageries à une vitesse moyenne de 12 kilomètres.

La subvention de l'État calculée d'après le parcours annuel des véhicules et et leur capacité en marchandises, voyageurs, bagages et messageries, est limitée à 250 francs par kilomètre de longueur de voies publiques desservies quotidiennement; elle ne peut être supérieure à la moitié de la subvention totale allouée par les départements ou les communes, avec ou sans le concours des intéressés.

Elle peut cependant atteindre 300 francs par kilomètre et les trois cinquièmes de la subvention totale dans les départements où la valeur du centime est comprise entre 20.000 et 30.000 francs, elle peut atteindre même 350 francs et les deux tiers de la subvention totale dans les départements où la valeur du centime est inférieure à 20.000 francs.

Le contrat qui alloue la subvention est approuvé, sur le rapport du ministre des Travaux Publics, par un décret délibéré en Conseil d'État qui fixe le montant maximum du concours annuel de l'État.

Cette législation a déjà été appliquée dans certains départements notamment dans celui de la Meuse; le concours de l'État a été fixé, par le décret du 27 septembre 1898, à 5.700 francs au maximum, c'est-à-dire à 300 francs par kilomètre.

Là la subvention que l'entrepreneur doit recevoir tant de l'État que des communes et des particuliers est calculée à raison de un centime par place offerte aux voyageurs (tant à l'intérieur que sur la plate-forme) et par kilomètre parcouru, et de sept centimes et demi par tonne kilométrique de marchandises.

On peut se demander dans quel cas on devra préférer l'automobile, dans quel cas on devra préférer le tramway.

Une indication très utile est donnée à ce point de vue par la subvention nécessaire à faire vivre l'un ou l'autre. Lorsque l'automobile coûtera plus cher au département en général, celui-ci devra lui préférer le tramway. Nous avons eu occasion de faire ce calcul en détail à propos d'une demande en concession.

Nous avons trouvé que, pour une recette kilométrique annuelle de 1.500 francs, dans les conditions ordinaires, la subvention départementale annuelle nécessaire pour couvrir les dépenses de l'un ou l'autre mode de transport était la même. Les dépenses d'exploitation par train-kilomètre sont, en effet, sensiblement les mêmes pour un tramway ou un automobile sur route ; les charges de capital sont moindres pour la voiture automobile, qui représente moins de frais de premier établissement pour un faible trafic, mais la recette par train est aussi bien moindre, la capacité étant très inférieure.

Le capital engagé en atelier et installations fixes étant faible, on pourra, quand le trafic se sera développé suffisamment, transporter ailleurs les voitures automobiles et leur substituer le tramway.

Les diligences automobiles ont aussi leur place tout indiquée dans les zones frontières, où l'autorité militaire ne permet pas l'établissement de tramways dans certaines directions pour des raisons stratégiques.

Avant de clore ce rapport, nous croyons devoir appeler l'attention sur un danger qui, à notre avis, menace les transports publics par automobiles.

Le régime actuel, tel qu'il est défini par le décret du 10 mars 1899, est assez libéral ; l'arrêté ministériel du 20 avril 1866, relatif à l'emploi des locomotives sur les routes autres que les chemins de fer, est rapporté. Il ne reste donc aucune espèce de restriction en ce qui concerne le poids supporté par chaque essieu et la largeur des bandages.

Mais les ouvrages qui existent sur les routes, notamment les ponts métalliques des chemins vicinaux, ne sont pas construits en vue de supporter des voitures à deux essieux pesant en tout plus de huit tonnes, et encore de semblables voitures sont-elles supposées précédées de longues files de chevaux formant une charge faible. Des automobiles lourds, remorquant des véhicules chargés, pourraient donc produire des accidents. D'autre part, il résulte d'expériences anciennes que les essieux chargés de plus de 4.000 kilogrammes entraînent la dégradation rapide des routes. Il semble donc que, sous peine de dangers graves, d'augmentation considérable des frais d'entretien des chemins, on ne devrait pas dépasser huit tonnes pour les automobiles en charge. On pourrait également fixer le poids des véhicules remorqués de manière à ne pas mettre les ouvrages existants en péril.

Nous avons vu dans l'historique qui figure au commencement de ce rapport, à quelles réactions on s'expose quand des accidents viennent donner raison aux adversaires d'un régime de liberté trop étendue. Nous pensons donc qu'il y aurait intérêt à provoquer dès maintenant une réglementation générale des

poids à admettre pour les automobiles et pour les voitures remorquées. En outre de cette façon une simple vérification par le service des mines pourrait entraîner la délivrance d'une autorisation de circuler valable pour toute la France.

En Angleterre on a limité à trois tonnes le poids des automobiles à vide, et à quatre tonnes à vide celui d'un tracteur et de la voiture remorquée. Cette limitation semble excessive. Les juges du concours de Liverpool en ont fait, avec raison, l'observation.

Avant de donner la parole aux différents auteurs des communications, M. le Président se fait l'interprète des 3e et 4e Sections en remerciant MM. Cuénot et Mesnager de l'œuvre qu'ils ont accomplie et qui constitue la première étude théorique complète de la question de l'automobilisme.

M. le Colonel DETALLE, Commt le rég. de sapeurs-pompiers, à Paris (1).

Note sur le fourgon électrique. — Cette voiture est d'un poids brut de 1.800 kilogrammes et d'un poids total de 2.550 kilogrammes en ordre de marche (y compris six hommes, le matériel nécessaire pour mettre trois lances en manœuvre, 240 mètres de tuyaux, une échelle, un matériel à feu de cave et des engins de sauvetage.

Elle peut parcourir 60 kilomètres à une vitesse de 15 kilomètres à l'heure, sans être rechargée et avec une dépense de 40 à 45 ampères-heure. Sur bonne route, elle parcourt 22 kilomètres avec une dépense de 55 ampères-heure.

Le départ est, bien entendu, instantané.

Le moteur est de 4.000 watts ; la batterie d'accumulateurs pèse 520 kilogrammes et a une capacité utile de 180 ampères-heure.

L'appareillage électrique a été fait par la maison B. G. S., demeurant 12 *bis*, avenue de Madrid, à Neuilly (Seine).

Ce fourgon mesure $3^{m},25$ de long sur $1^{m},95$ de large.

La caisse et tous les organes moteurs sont montés sur un châssis en acier en ⊔ cintré. L'avant repose sur un essieu brisé, par une suspension à triple ressort, L'arrière est supporté, sur un essieu ordinaire, par une suspension à simple ressort ; la traction du moteur s'exerce sar le châssis par la bielle réglable qui sert en même temps de tendeur de chaîne.

Sur le siège prend place le conducteur, ayant à sa droite le volant de vitesse (4 vitesses avant, 2 vitesses arrière) et, devant lui, le volant de direction.

A l'avant, sont placés des appareils de mesure : voltmètre, ampère-mètre, coupe-circuit, et une prise pour deux lampes à arc servant à éclairer les sinistres nocturnes, etc.

Dans le corps de la voiture se trouve un dévidoir, petit véhicule indépendant.

Entre les deux essieux, à la partie inférieure, est suspendue, par des ressorts, la caisse des accumulateurs.

Ce fourgon est la première application de l'électricité à la traction des voitures d'incendie.

(1) M. le Colonel Detalle a bien voulu, sur la demande du Président de la Section, faire parvenir une note sur l'emploi des automobiles dans le service des incendies à Paris.

M. le Général A. de WENDRICH.

Nécessité d'une organisation spéciale du personnel des voies navigables et des chaussées au point de vue commercial et stratégique. — Dans la partie historique du superbe ouvrage dédié par la ville de Boulogne-sur-Mer à l'Association française pour l'Avancement des Sciences, il y a une gravure qui représente cette ville comme une forteresse. C'est de là que partaient les expéditions des Romains contre la Grande-Bretagne.

Dans cette ville, où sont nés le célèbre Godefroy de Bouillon, descendant par sa mère du légendaire Chevalier du Cygne, et bien d'autres personnages faisant autorité : militaires, savants et artistes, dans cette ville siège aujourd'hui l'Association française qui fait tant pour les progrès de la science, du commerce, de l'industrie, pour le bien-être en général ; contribuant à consolider la paix tant souhaitée par le monde entier.

L'Association a mis à son ordre du jour, entre tant d'autres, des questions concernant la navigation et l'automobilisme.

Nous sommes, maintenant, dans le siècle du perpétuel mouvement, amenant parmi les nations le contact et les relations amicales, et non plus au temps où l'on se murait dans des forteresses.

Chaque pays, pour arriver à son plus grand développement et à une grande puissance politique, doit disposer de ses différentes voies de communication.

Grâce aux énormes progrès des moteurs mécaniques, la vitesse de circulation accrue donnera aux voies navigables, et surtout aux routes de terre, un rendement plus grand.

L'importance commerciale et stratégique de ces voies de transport, fera admettre le principe de leur militarisation en temps de guerre.

Le succès d'une bonne exploitation dépendra non seulement du bon état des routes, du matériel flottant et roulant, mais encore beaucoup de l'homme, cette force morale, qui doit diriger et exécuter les ordres avec une discipline rigoureuse. En conséquence, il sera utile de créer un personnel militaire pour ces routes dès le temps de paix, peut-être d'une façon analogue à celle des sections de chemins de fer de campagne en France, et cela dans le but principal d'imposer la paix.

L'union étroite entre le militaire et le savant, relativement à la question des moyens de transports, permettrait de diminuer le nombre des troupes à entretenir sur le pied de paix et le chiffre des dépenses improductives.

Elle facilitera en même temps la mobilisation, la concentration et surtout le ravitaillement de l'armée.

Le concours de vos militaires, de vos ingénieurs et de vos constructeurs d'automobiles donnera au gouvernement la possibilité, dans l'avenir, d'une bonne solution à ces graves questions techniques et administratives, commerciales et stratégiques, solution favorable aussi aux progrès économique et politique de la mère patrie et de ses colonies.

Discussion. — M. le Président, après avoir remercié le général de Wendrich d'avoir bien voulu apporter aux Sections ce nouveau témoignage de la part qu'il prend à tout ce qui touche aux intérêts de notre pays, fait remarquer qu'il existe déjà des commissions de ravitaillement par la voie des canaux.

M. le Commandant Gabriac rappelle qu'une expérience a été faite pour le

comptage des bateaux circulant sur les canaux du Nord et qui pourraient être réquisitionnés en cas de guerre.

M. de Wendrich reconnaît parfaitement que la France a apprécié la grande valeur de ses voies navigables *pour la défense du pays* et le commerce, en faisant de larges dépenses soit 516.250.000 francs pendant la période de 1879-1891. Maintenant, à l'époque même du grand développement des chemins de fer, les voies navigables transportent 24 0/0 du total des marchandises.

Pendant la paix il n'existe pas d'organisation pour l'expédition et le contrôle des marchandises et du matériel flottant sur les voies navigables. *Pendant la guerre* il est pourtant *absolument nécessaire* d'avoir une semblable organisation, pour effectuer avec succès les transports de l'artillerie, des blessés, etc., et surtout les *ravitaillements de l'armée et du pays*, à défaut des chemins de fer surchargés par les transports militaires.

Il ne faut pas compter sur l'improvisation de l'organisation d'un service pendant la guerre; voilà pourquoi il est désirable d'avoir déjà, dès le temps de paix, une organisation spéciale militaire, dont le chef soit capable de savoir à telle heure quel est le matériel disponible, la vitesse de circulation, le rendement des voies et du réseau complet, comme cela existe pour les chemins de fer. En un mot, pour le succès des guerres de nos jours, il faut disposer d'un réseau complet de voies navigables *avec un service centralisé dès le temps de paix*, sans changement des fonctions du personnel pendant la guerre.

M. L. Périssé et A. Godfernaux, dans leur brochure (1899) : *Transports en commun sur rails et sur routes*, disent qu'ils ont étudié les services publics par automobiles sur routes, et que *ces services existent réellement en divers points de la France*.

Presque tous les pays, et la France en tête, ont reconnu la grande importance des automobiles pour les transports militaires. Ils permettront *d'augmenter* dans la mesure nécessaire *le transport* des approvisionnements considérables de munitions dont l'adoption des canons à tir rapide a rendu la consommation beaucoup plus grande ; *de réduire la longueur des convois* et de simplifier la question des transports considérables auxquels donnent lieu les armées de nos jours; *d'accélérer les transports des blessés*. Il faudrait *employer les automobiles sous forme d'avant-trains moteurs*, pour le transport des affûts et des caissons, et comme voitures destinées aux services des états-majors, des courriers, postes, etc. *Il importe*, sur ce point au moins, de ne pas *se laisser devancer ou tout au moins de ne pas rester en arrière*.

Le militaire qui doit diriger tous ces transports sur les routes ordinaires doit savoir les utiliser, avoir ou savoir faire marcher, ou exploiter et organiser les usines de réparation, et même former les mécaniciens chargés de conduire les automobiles. En général, le service de l'arrière sur ces routes sera très difficile, et l'organisation doit être en place reliée avec les services des autres voies de communication militaires (futures), même dès le temps de paix, elle ne doit pas donner lieu à des improvisations (union étroite entre le savant et le militaire).

Les règles de circulation (par exemple la loi du 10 mars 1899 et les concessions aux Compagnies exploitantes) des automobiles doivent prévoir les besoins militaires.

Tout doit être prévu et organisé avant la guerre, en facilitant en même temps les transports de commerce, parce que c'est ce dernier qui permettra au pays

d'utiliser un grand nombre d'automobiles, sans charges pour la caisse de l'État pendant la paix.

M. de Wendrich insiste sur ce qu'il n'existe pas d'organisation militaire dont le chef soit capable de savoir à telle heure quel est le matériel disponible, comme cela existe pour les chemins de fer. Il voudrait qu'on ait en vue cette organisation, il rappelle qu'il y a dans l'Est un service d'automobiles de Stenay à Montmédy, et qu'en prévision de l'extension de ce service il serait utile d'en centraliser les documents.

La discussion est close par M. le Président, qui fait remarquer que le nombre des automobiles n'est pas encore assez élevé en France pour qu'il paraisse nécessaire de prévoir de suite cette organisation.

M. CASALONGA.

Fumivore lavant les fumées. — M. D.-A. Casalonga présente un fumivore, imaginé par M. Mugna, ingénieur à Forli (Italie), et fondé sur le lavage des fumées par un bain d'eau en rotation. Ce fumivore se compose d'un réservoir d'eau inférieur, à niveau constant, dans lequel plongent les dents d'un certain nombre de palettes qui aspirent les gaz de la combustion et les projettent sur le niveau de l'eau en rotation. Les particules fixes, généralement combustibles, sont retenues par l'eau qui s'épaissit et qui est vidangée de temps en temps ; pendant que les gaz épurés et incolores sont aspirés par un autre ventilateur supérieur qui les refoule dans l'atmosphère. Un tel fumivore installé à l'arsenal de Turin, donne de bons résultats.

Les portées, en rotation, sont constamment baignées par un filet d'eau qui aboutit au réservoir et remplace les pertes par évaporation. Les résidus combustibles sont recueillis, séchés et brûlés.

Nouveau moteur thermique sans échappement et à grand rendement. — M. D.-A. Casalonga présente un moteur thermique fondé sur un nouveau cycle où entrent, simultanément, en action, les lois de Gay-Lussac, de Dulong et de Mariotte. D'après ce cycle le rendement du premier *trajet direct*, obtenu par incorporation de la chaleur dans le gaz évoluant, serait de 29 0/0 ; et le rendement du *trajet de retour* donnerait tout autant, par la simple suppression rapide de la chaleur rémanente ; soit 58 0/0 *au total*. Pour que, tout en conservant son haut rendement, la machine soit peu encombrante et susceptible de développer une grande puissance motrice, le gaz évoluant est pris à une pression initiale élevée. L'alimentation, pour mettre la machine en état de marche, ou pour suppléer aux fuites, ou pour augmenter momentanément la puissance normale de la machine, est faite à l'*état liquide*, et par le liquide générateur, ou autre convenable, du gaz évoluant.

M. D.-A. Casalonga fait remarquer que le nouveau moteur n'utilise pas les propriétés du cycle de Carnot qui ne sont applicables à aucun des moteurs existants. Il insiste sur ce fait que le rendement de la chaleur, *anéantie* ou *dépensée*, est une *constante :* 29 0/0 pour le trajet direct qui a servi à R. Mayer pour déterminer l'équivalent mécanique de la chaleur ; 58 0/0, au total, pour un tour de

manivelle, correspondant à la fermeture du cycle; c'est-à-dire aux deux excursions, ou trajets, du piston. Incidemment il fait remarquer qu'à côté de l'équivalent mécanique de transformation, $E = 425$ kilogrammètres, il y aurait lieu d'adopter un équivalent mécanique de *dépense directe* $E_1 = \frac{425}{3,40} = 125$ kgm. et un autre équivalent de *dépense totale*, $E_2 = \frac{425}{3,40} \times 2 = 250$ kilogrammètres, la valeur 3,40 étant sensiblement le rapport $\frac{Cp}{Cp - Cv}$ établi avec les deux capacités calorifiques Cp et Cv.

M. A. PASQUEAU, Insp. gén. des P. et Ch. à Paris.

Transport des automobiles par chemins de fer. — Le développement de l'automobilisme est intimement lié à la question du transport des automobiles par les voies ferrées.

Il m'a donc semblé qu'il pourrait être intéressant d'exposer ici l'état actuel de cette question qui est encore fort controversée à l'heure présente, et de préciser les vœux qui pourraient être utilement formulés par le Congrès en vue de répondre aux desiderata des adeptes chaque jour plus nombreux de ce nouveau sport si captivant et si français.

J'écarterai tout d'abord de cette étude sommaire tout ce qui peut concerner le transport des voitures de service, affectées soit aux marchandises, soit aux voyageurs. Ces véhicules, porteurs ou à tracteurs, ont, en effet, rarement besoin d'être déplacés rapidement à de grandes distances, et ils ont en général avantage à se rendre par leurs propres moyens sur les lieux où ils doivent être employés pendant un temps souvent considérable. Ils peuvent réclamer du reste sur les voies ferrées les tarifs relativement modérés concédés au matériel des tramways.

Il n'en est pas de même des voitures dites « de maître » et plus particulièrement de ces voiturettes très légères à deux ou trois places dont les types se multiplient avec une extraordinaire rapidité, comme on a pu s'en convaincre en visitant l'admirable exposition organisée tout dernièrement aux Tuileries par l'Automobile-Club de France.

Ces voitures relativement légères sont avant tout des instruments de sport et de tourisme. On veut pouvoir les emmener avec soi, par chemin de fer, pendant les courts séjours qu'on peut faire à la campagne, aux bains de mer, aux stations thermales. On veut pouvoir les employer pour explorer en touriste les plus belles régions de la France, sans perdre la majeure partie des quelques jours dont on dispose, à traverser, à l'aller et au retour, de vastes plaines monotones ou déjà maintes fois parcourues.

Il faut donc qu'on puisse emporter sa machine par chemin de fer pour les longs parcours, sans être arrêté par des prix absolument prohibitifs ou par des conditions d'emballage entièrement incompatibles avec le but qu'on se propose,

Il convient qu'il en soit ainsi, non seulement dans l'intérêt du public, mais dans l'intérêt des Compagnies de chemins fer elles-mêmes, car cet élément de trafic tout nouveau leur échappera si elles rendent ces voyages impossibles en maintenant les prix et les conditions inadmissibles de la tarification actuelle des automobiles.

Ceci posé, je considérerai :

1° Les transports en petite vitesse (P. V.) ;

2° Les transports en grande vitesse (G. V.) ;

3° Les transports comme bagages, par les trains de voyageurs.

Transports en petite vitesse. — Dans l'état actuel des choses et d'après la dernière édition du *Recueil général des chemins de fer* en petite vitesse (Chaix, Avril 1899), les véhicules à propulsion mécanique sont portés à la « Classification générale » sous les dénominations et avec les références ci-après :

DÉSIGNATION DES MARCHANDISES	TARIF GÉNÉRAL		NUMÉROS DES TARIFS SPÉCIAUX A CONSULTER POUR LA TAXATION DES MARCHANDISES								
	Classe	Série	Nord	Est	P.-L.-M.	Orléans	État	Midi	Ouest	Grande-Ceinture	Petite-Ceinture
Motocycles (3)	1	1	(a)	»	»	»	»	»	»	»	»
Motocycles en caisse dont le poids, emballage compris, ne dépasse pas 300 kilogr. par motocycle	1	1*	(a)	»	»	»	»	»	»	»	»
Tracteurs automobiles (3). .	1	1	28	»	»	»	»	»	»	»	»
Tricycles automobiles (3) . .	1	1	(a)	»	»	»	»	»	»	»	»
Tricycles automobiles en caisse dont le poids, emballage compris, ne dépasse pas 200 kilogrammes par tricycle	1	1*	(a)	»	»	»	»	»	»	»	»
Voitures automobiles (3). . .	1	1	28.30	28	28	28	»	»	28.30	»	»
Voitures automotrices (3) . .	1	1	28.30	28	28	28	»	»	28.30	»	»

Les « tarifs spéciaux » afférents à ces « dénominations » sont tous des tarifs par wagons complets. Ils ne peuvent intéresser que les constructeurs ou les commerçants. Je les mentionne uniquement pour constater qu'il n'existe pas de « tarif spécial » applicable aux automobiles voyageant isolément.

Il ne reste donc pour ces voitures que le tarif général défini pratiquement par la colonne 3 du tableau qui précède et qui applique à toutes les « dénominations » mentionnées ci-dessus la première série de ce tarif général.

En fait, les prix de cette première série sur les sept grands réseaux sont ceux de la première classe du cahier des charges, soit 0 fr. 16 c. par tonne et par kilomètre, sauf quelques différences que je néglige à dessein pour simplifier cet exposé et qui résultent de barèmes à bases légèrement décroissantes, variables suivant les Compagnies.

Si ces prix de la première série étaient affectés aux automobiles dans des conditions normales, satisfaction nous serait donnée, et la présente communication serait sans objet.

Mais en fait il n'en est rien, et divers renvois qui peuvent passer inaperçus pour le public, viennent renverser de fond en comble cette tarification si simple et la transformer en tarifs draconiens contre lesquels tous les intéressés protestent.

En premier lieu le renvoi (*) signifie que les prix de la première série doivent être majorés de 50 0/0 quand les objets transportés pèsent moins de 200 kilogrammes par mètre cube, ce qui est le cas pour tous les automobiles, sauf peut-être pour quelques tracteurs électriques à mécanismes très condensés. Cette majoration, connue sous le nom de « majoration d'encombrement », est d'ordre général. Elle est appliquée à toutes les marchandises. Nous devons donc l'admettre sans observation.

Il n'en est pas de même du renvoi (3) sur lequel roule toute la discussion et qui fait l'objet de la présente communication.

Ce renvoi (3) est libellé comme suit :

« Sans que la taxe par motocycle, tracteur, tricycle ou voiture puisse être inférieure à celles prévues par l'article 18 pour les voitures à ou 2 fonds. »

Or, cet article 18 des « Conditions d'application », qui reproduit une disposition du Cahier des charges, est ainsi conçu :

« Article 18. — Les prix maxima à percevoir pour le transport des voitures à petite vitesse sont ainsi fixés :

» Voitures à deux ou quatre roues, à un fond et à une seule banquette dans l'intérieur	0 fr. 25	par voiture et par kilomètre.
» Voitures à quatre roues, à deux fonds et à deux banquettes dans l'intérieur (omnibus, diligences, etc.).. . . .	0 fr. 32	

Ces maxima sont appliqués sur tous les réseaux, sauf sur le réseau de l'État où ils sont un peu réduits par des barèmes à bases décroissantes.

Tels sont, dans leurs lignes générales, les prix et les conditions imposés actuellement aux automobiles transportés en petite vitesse par les chemins de fer.

Quelques exemples numériques suffiront pour mettre en évidence l'exagération manifeste et l'incohérence de cette tarification.

a) Vous connaissez tous ces petits sièges roulants qu'on appelle des « avant-trains » ou des « remorques » et qu'on attelle soit à l'avant soit à l'arrière d'un tricycle à pétrole. Ils pèsent en moyenne 30 kilogrammes, et ils valent de 200 à 300 francs.

Ces sièges sont clairement visés sous le nom de « voiturette destinée à être attelée à un tracteur mécanique » par un des derniers tableaux d'assimilation, qui les soumet à l'article 18.

Un de ces petits sièges doit donc payer 250 francs pour 1.000 kilomètres, soit environ 272 francs de Paris à Nice à l'aller et autant au retour.

Quant au tricycle qui le pousse ou qui le traîne, il doit payer le même prix, ce qui fait environ 544 francs de Paris à Nice pour l'ensemble de ces deux véhicules combinés qu'on voit circuler en si grand nombre dans tous les coins de la France.

A ce prix invraisemblable, on peut espérer avoir sa machine dans un délai de 15 jours, qui peut être porté à plus d'un mois si elle traverse plusieurs réseaux.

b) Les « tracteurs automobiles » font l'objet, comme nous l'avons vu, d'une « dénomination » spéciale dans la classification générale. Il s'ensuit que tout

véhicule automobile dont le mécanisme tracteur peut être séparé du siège porteur doit payer comme deux voitures, soit 500 francs pour 1.000 kilomètres alors qu'il paierait, comme une seule voiture, soit 250 francs pour le même parcours si le mécanisme était invariablement lié aux sièges.

C'est ainsi que la voiturette « de Riancey » non emballée qui pèse 180 kilogrammes avec son tracteur, paiera 500 francs au lieu de 250 francs pour 1.000 kilomètres par le seul fait qu'elle est pourvue d'un tracteur indépendant et sans siège, qui permet de la décomposer en deux pièces et de la charger plus facilement dans les fourgons de la voie ferrée.

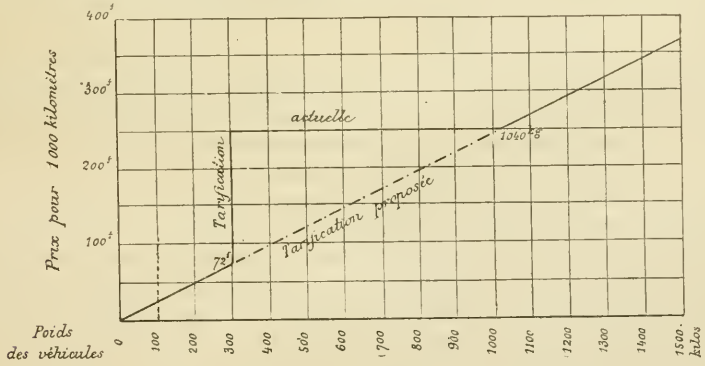
c) Un véhicule de propulsion mécanique pesant avec son emballage moins de 300 kilogrammes est admis, comme motocycle emballé, à bénéficier de la première série avec la majoration d'encombrement quand il y a lieu, mais sans référence à l'article 18.

Il paiera donc proportionnellement à son poids sur la base de 0 fr. 24 c. par tonne et par kilomètre, soit pour 1.000 kilomètres 24 francs s'il pèse 100 kilogrammes et 72 francs s'il pèse 300 kilogrammes avec son emballage.

S'il pèse au contraire 301 kilogrammes, emballé ou non, il retombera sous l'application de l'article 18, et il paiera 250 francs au lieu de 72 francs pour ce même parcours de 1.000 kilomètres. Il paiera ce même prix de 250 francs quel que soit son poids, tant qu'il n'atteindra pas 1.040 kilogrammes.

A partir de ce poids de 1.040 kilogrammes, la tarification au poids redevient plus avantageuse pour les Compagnies, et les automobiles recommencent à payer proportionnellement à leurs poids respectifs.

La tarification actuelle des véhicules à propulseur mécanique peut donc être représentée par le trait plein du graphique ci-après, dont les abscisses expriment les poids des véhicules et dont les ordonnées figurent les prix à payer en principal pour un même parcours de 1.000 kilomètres, sauf les différences signalées ci-dessus et négligées à dessein pour simplifier cet exposé.



Une pareille tarification est aussi étrange qu'anormale. Sa légalité est même fort contestable, car le cahier des charges, qui seul a force de loi, n'admet dans aucun cas qu'une même marchandise soit taxée à la pièce ou au poids suivant le bon plaisir ou l'intérêt des Compagnies exploitantes.

Il paraît donc nécessaire, indispensable, que les prix et les conditions qui régissent actuellement les transports des automobiles par les voies ferrées soient revisée, à bref délai suivant des bases plus équitables et plus rationnelles.

La solution qui s'impose pour atteindre ce but est d'ailleurs des plus simples. Elle se dégage spontanément de l'exposé qui précède. Elle a été depuis longtemps réclamée par toutes les Associations qui ont pour but de défendre les intérêts des constructeurs et des possesseurs d'automobiles.

Elle consiste simplement à réunir tous les véhicules à propulsion mécanique et leurs accessoires sous une seule « dénomination » et à leur appliquer les prix de la première série avec la majoration d'encombrement, quand il y a lieu, mais sans aucune référence à l'article 18 des conditions générales d'application, qui les assimile arbitrairement et dans certains cas aux voitures à chevaux, seules visées par le cahier des charges qui est antérieur à l'invention des véhicules dont il s'agit.

Transports en grande vitesse. — La majeure partie des observations qui précèdent s'appliquent aux transports des automobiles en grande vitesse.

Par ce mode de transport, peu usité, les automobiles sont toujours assimilés à des voitures, quels que soient leurs poids respectifs, et ils sont taxés suivant l'article 29 des conditions d'application des tarifs généraux de la Grande vitesse qui est libellé comme suit :

« Article 29. — Les prix à percevoir pour le transport des voitures à la vitesse des trains de voyageurs sont ainsi fixés :

» Voitures à deux ou quatre roues à un fond et à une seule banquette à l'intérieur.	0 fr. 40	par voiture et par kilomètre.
» Voitures à quatre roues, à deux fonds et à deux banquettes dans l'intérieur (omnibus, diligences, etc.).	0 fr. 50	

» Deux personnes peuvent, sans supplément de prix, voyager dans les voitures à une banquette et trois dans les voitures à deux banquettes, etc. ».

Je reproduis à dessein l'observation finale de cet article pour montrer combien cette tarification est surannée et à quel point il importe de la mettre en rapport avec les progrès du siècle.

Au point de vue pratique, je me borne à faire remarquer que les landaus, les vis-à-vis, etc..., sont taxés comme voitures à deux fonds, malgré l'observation inscrite entre parenthèses dans le tarif reproduit ci-dessus; le mot « fond » devant s'entendre, paraît-il, non pas du nombre d'étages de la voiture, mais du nombre de dossiers correspondant aux banquettes.

J'ajoute qu'il ne faut pas confondre les transports en grande vitesse, avec les transports comme bagages accompagnant les voyageurs. Les marchandises à transporter en grande vitesse doivent être présentées au bureau de la messagerie. Elles sont expédiées sur les petites lignes et pour les colis moyens par les trains omnibus ou mixtes, mais sur les grandes lignes elles sont envoyées par des trains spéciaux de messageries, uniquement affectés à ces transports. Les transports en grande vitesse exigent donc des délais intérieurs à ceux de la petite vitesse, mais très supérieurs à ceux des bagages accompagnés.

Pour la grande vitesse comme pour la petite vitesse, et pour les mêmes motifs nous devons demander que les automobiles de toute nature et leurs accessoires soient transportés au tarif général et au poids sans référence à l'article 29 des Conditions générales d'application des tarifs de la grande vitesse.

Ce tarif est déterminé pour tous les réseaux par un barème à base décroissante variant de 0 fr. 30 c. à 0 fr. 14 c. par tonne et par kilomètre.

Transports comme bagages. — Il est enfin un mode de transport qui serait hautement apprécié par les intéressés, malgré son prix élevé, s'il pouvait être généralisé sous certaines réserves.

Il consisterait à admettre comme bagages dans les fourgons des trains de voyageurs tous les véhicules automobiles dont les poids et les dimensions sont compatibles avec ce mode de transport.

Dans ce cas, la machine arriverait à la gare par ses propres moyens, une heure au plus avant le départ du train. Elle suivrait le voyageur qui en surveillerait l'embarquement. Et à l'arrivée, elle repartirait également avec son moteur pour se rendre à sa remise ou pour continuer l'excursion projetée. Il en serait de même au retour. Ce serait l'idéal rêvé pour le touriste, pour le baigneur, ou même pour le simple chauffeur qui se propose uniquement de faire de la route pour de nouveaux parcours.

Quelques essais récents, dus à l'intelligente initiative de l'Administration du réseau de l'État et de la Compagnie du Nord ont montré que ce mode de transport pouvait s'appliquer sans difficulté à des voiturettes mesurant $1^m,24$ sur $2^m,30$ et pesant 265 kilogrammes avec leurs accessoires.

Ils ont été subordonnés aux conditions suivantes :

1° Les réservoirs et carburateurs doivent être vidés avant l'embarquement. L'expéditeur se conforme à cette clause, mais en fait il est obligé d'emporter dans sa valise les deux ou trois litres d'essence qu'il a dû retirer de sa machine, car il faut bien qu'il puisse repartir à l'arrivée pour gagner sa remise ou le plus prochain dépôt d'essence à moteurs, Cette très petite quantité d'essence serait certainement plus en sûreté si elle restait dans la machine, où elle est contenue dans des récipients établis spécialement pour la recevoir et ne répandant en fait aucune odeur. Cette clause pourrait donc être abandonnée sans inconvénient.

2° Les stations d'expédition et de destination devront être assez importantes et avoir un personnel suffisant pour que la manutention du véhicule puisse être faite sans retard pour le train.

3° Les véhicules ne devront pas peser plus de 300 kilogrammes tout compris, et ils devront pouvoir passer facilement par les portes des fourgons entrant dans la composition des trains considérés.

Ces deux dernières conditions sont parfaitement justifiées et paraissent devoir être maintenues dans tous les cas.

La généralisation de ces mesures augmenterait certainement dans des proportions considérables le nombre des voyages d'agrément par chemin de fer, au grand avantage du public et des Compagnies elles-mêmes.

Nous ne pouvons qu'en souhaiter l'application dans le plus bref délai possible.

Le prix du transport dans ces conditions est de 0 fr. 40 c. par tonne et par kilomètre.

Avis des Compagnies. — Les observations qui précèdent sont arrivées par des voies diverses à la connaissance des Compagnies. Elles ont reconnu en principe la nécessité d'une revision de cette tarification sur des bases plus logiques et plus équitables. Quelques-unes d'entre elles, la Compagnie du Nord notamment, paraissent être entièrement disposées à proposer des mesures conformes, quant au fond, aux conclusions de la présente communication.

Mais il ne faut pas perdre de vue que la « Classification générale » ne peut être modifiée qu'avec l'assentiment des sept grands réseaux et que les hésita-

tions d'une seule Compagnie suffisent pour enrayer l'initiative de toutes les autres.

Les vœux concordants des grandes Associations qui s'intéressent à tous les progrès de la science seraient d'un grand poids pour mettre un terme à ces hésitations et pour activer la réalisation d'un accord si désirable entre tous les réseaux.

C'est à ce titre que je propose à l'Association française pour l'avancement des sciences, dont je fais partie depuis de longues années, de discuter ces questions dans la séance du Congrès actuel qui est presque entièrement consacrée à « l'Automobilisme », et d'appuyer de sa haute autorité les conclusions de la présente communication.

Conclusions. — Je propose donc au Congrès d'émettre un vœu tendant à obtenir : (Voir le libellé de ce vœu page 99).

Discussion. — M. le Président appuie ses conclusions; la tarification actuelle est anormale et inadmissible.

M. Soreau objecte le vague qui subsiste dans les conclusions de M. Pasqueau.

M. Gobin propose une autre rédaction appelant l'attention des Compagnies sur les dispositions à prendre pour faciliter le transport rationnel des automobiles dans les trains de voyageurs.

M. Cuénot, à propos de la réglementation de la circulation des automobiles, proteste contre la distinction entre les voitures seules et les voitures à remorque. Il demande d'émettre un vœu, en vue de soumettre toute voiture à l'obligation d'obtenir une autorisation de circulation dans chaque département.

M. Jozon, inspecteur général des Ponts et Chaussées, s'élève énergiquement contre l'extension des réglementations : dans chaque département les agents voyers donnent aux ponts la résistance qu'ils veulent; la plus grande variété existe entre les résistances des ouvrages et celles-ci varient souvent rapidement avec le temps. C'est au voyageur à se renseigner si la route qu'il veut prendre est possible.

Après une discussion sur la réglementation des signaux pour cycles et automobiles, à laquelle prennent part MM. Jozon, Mesnager, Cuénot, Soreau, M. le Président propose et les sections décident que l'on renverra cette question à la prochaine session.

La section approuve et vote à l'unanimité le vœu suivant qui sera soumis au Conseil d'administration :

Voir page 99.

M. Lafreté demande de formuler un vœu pour assurer le maintien des courses d'automobiles, menacées par les délibérations de certains Conseils généraux. Jamais, dit-il, elles n'ont causé d'accidents à des tiers.

Après discussion, les membres se mettent d'accord sur l'utilité des courses, mais en en limitant le nombre uniquement à quelques grandes courses de nature à faire constater les progrès réalisés et à en susciter de nouveaux. Mais,

sur la proposition de M. Soreau, et particulièrement pour ce motif que le règlement actuel est depuis trop peu de temps en vigueur pour qu'il soit possible de le discuter utilement, la section remet à la prochaine session la discussion du vœu de M. Lafreté.

M. Soreau signale les expériences faites notamment sous le patronage de la Société des Agriculteurs de France, pour substituer l'alcool au pétrole dans les moteurs. On utiliserait ainsi la production des alcools de classes inférieures.

L'Assemblée reconnaît l'intérêt de la question et l'inscrit à l'ordre du jour de la session de 1900.

M. Eusèbe **VASSEL**, Secrétaire gén. de l'Inst. de Carthage, à Tunis.

Bizerte débouché des phosphates du Nord-Ouest tunisien. — La chute de Santiago, l'anéantissement de la flotte espagnole nous apprennent, entre autres choses, qu'à un arsenal maritime, il faut, d'abord des communications faciles et assurées avec son arrière-terre, ensuite un stock de charbon très considérable.

Bizerte remplit-il actuellement ces deux conditions ?

Tunis au pouvoir de l'ennemi, notre port de guerre se trouverait isolé de l'Algérie et de la plus grande partie de la Tunisie, sauf par des voies difficiles. D'autre part on a reculé jusqu'ici devant la création, à Bizerte, d'un dépôt renfermant toujours 50 à 60.000 tonnes de charbon, à cause surtout des frais que représente le *rafraîchissement* indispensable d'un pareil approvisionnement.

On a proposé une voie ferrée de Bizerte à Souk-el-Arba, excellente au point de vue stratégique; mais elle coûterait 10 à 12 millions, rien que pour le premier établissement.

Or, il existe une solution qui donnerait cette ligne gratuitement à l'État, tout en assurant le charbon à bon marché à Bizerte et son renouvellement automatique. La combinaison consiste à prolonger la ligne de Bizerte à Souk-el-Arba jusqu'aux gisements de phosphates du Nord-Ouest tunisien. Le chemin de fer serait ainsi gagé. Et comme les navires charbonniers auraient un fret de retour assuré, le charbon coûterait moins cher à Bizerte qu'à Alger ou à Malte : par conséquent, les navires qui traversent la Méditerranée relâcheraient de préférence, pour se ravitailler en charbon, dans le premier de ces trois ports, où le stock se renouvellerait ainsi d'une façon constante.

Ce n'est point là une utopie : il y a quelques mois, un groupe sérieux demandait au gouvernement tunisien la concession du gisement domanial de phosphates de Kalaet-es-Senam aux conditions dans lesquelles ont été concédés ceux de Gafsa, c'est-à-dire à la charge, entre autres, de construire et d'exploiter sans subvention ni garantie une voie ferrée sur Bizerte.

Malheureusement, pour des considérations tout à fait étrangères à l'intérêt métropolitain, et même, dans l'opinion de M. Vassel, aux intérêts généraux de la Tunisie, le gouvernement tunisien ne veut à aucun prix que Bizerte serve à la sortie des phosphates.

Bou-Grara tête du Transsaharien. — Des événements récents ont montré que l'objectif du Transsaharien doit être le lac Tchad. Il est clair d'autre part qu'on a tout intérêt à adopter un tracé qui, sans allonger la durée du trajet pour les voyageurs, fournisse aux marchandises la voie la plus économique.

Ces deux principes admis, si l'on étudie une carte d'Afrique à grande échelle, il est impossible de ne pas reconnaître que la ligne projetée doit partir du golfe de Gabès.

Or, il existe tout au fond de ce golfe une petite mer intérieure, le *Bahiret-el-Bou-Grara*, dont on ferait presque sans frais un port merveilleux. D'après M. Vassel, il ne faut pas 500.000 francs pour que les navires calant sept mètres viennent décharger à quai, en eau parfaitement calme; et le mouillage créé au point dit *Marset-el-Jorf*, en face d'Ajim, aura le grand avantage d'être commun au continent et à l'île de Gerba.

De ce lieu, la voie ferrée se dirigerait, en terrain facile, sur Sidi-Salem, l'ancienne Gigthis, où la marine créera tôt ou tard un port de refuge. Pour franchir le djebel Demmer, on a le choix entre plusieurs cols peu élevés; celui d'Oum-Zouggar paraît le plus favorable. Jusque-là, c'est-à-dire sur 90 kilomètres, on trouve partout de l'eau et des terrains cultivables.

La ligne longerait la région des grandes dunes sans y pénétrer. Pour éviter toute question internationale, on passerait à l'ouest de Rhadamès.

Bien entendu, Marset-el-Jorf serait relié au réseau ferré tunisien, ce qui permettrait d'user au besoin de la voie rapide par Bizerte.

Parmi les objections faites à un tracé par la Tunisie, une seule paraît tenir debout : la voie ferrée, a-t-on dit, sera trop voisine de la Tripolitaine. Mais le reproche tombe si l'on considère qu'il n'y a point là de puissance compacte, point de frontière dans l'acception européenne du mot, point même de frontière, mais seulement (sauf à Tripoli, qui est loin), deux ou trois faibles garnisons ottomanes, que la population indigène n'aime guère.

Le Transsaharien tunisien aurait au contraire l'avantage de devenir avec le temps la plus efficace des barrières entre les tribus de notre zone d'influence et les éléments fanatiques dont le centre est à Zerboub.

— Séance du 18 septembre (après-midi) —

Visite de l'Exposition d'automobiles. — Les membres des 3e et 4e Sections se rendent à l'Exposition d'automobiles où M. Lafreté explique aux visiteurs les avantages des différents types exposés, la vitesse moyenne qu'ils ont fournie lors de la course dont M. le Président Dislère a la veille accueilli et félicité les premiers arrivants.

Les mêmes voitures font sur la demande de M. le Président, de nombreux essais d'allumage, de départ, de vitesse et d'arrêt auxquels s'intéressent vivement les membres du Congrès et les habitants de la ville venus en grand nombre pour y assister.

— Séance du 19 septembre —

M. **Abel SUAIS**, Ing. en chef des colonies, Dir. des ch. de fer éthiopiens.

Choix du combustible pour les chemins de fer de pénétration en Afrique. — M. Suais, après avoir rappelé les conditions spéciales aux chemins de fer afri-

cains, passe à l'examen du résidu de pétrole, nommé mazout, qui semble présenter les meilleures conditions pour le chauffage des machines à vapeur en raison de son pouvoir calorifique, supérieur de 40 0/0 à celui des houilles de bonne qualité et des facilités spéciales d'emploi. L'usage de ce combustible s'est beaucoup développé depuis un certain nombre d'années, et la découverte de nouveaux gisements, à Bornéo, en Amérique, etc., aura pour effet de le généraliser.

On admet d'ordinaire que lorsque le prix du pétrole ne dépasse pas le double de celui de la houille, il y a encore intérêt à se servir du combustible liquide.

En ce qui concerne les chemins de fer de pénétration en Afrique, dont les chemins de fer éthiopiens peuvent être considérés comme type, il est d'autant plus important de se rendre compte de la dépense comparative des deux combustibles en présence que l'on se trouve dans des conditions d'exploitation spéciales, au moins au début, le trafic de pays nouveaux non encore exploités ne peut être que peu important comme tonnage, et les prix de revient du transport sont par suite très élevés.

Des calculs basés sur un prix de 45 francs la tonne de charbon et 62 fr. 50 c. la tonne d'huile à Djibouti, ont permis de déduire, pour une exploitation ne comportant qu'un seul train par jour, que l'économie annuelle serait d'environ 60.000 francs, déduction faite de tous les frais d'installation spéciaux au pétrole. Ce bénéfice croît naturellement avec le nombre de trains, certains frais restant invariables.

Discussion. — M. Ravier demande s'il n'y a pas à craindre que l'usage généralisé du pétrole n'ait pour conséquence au moins une élevation importante du prix.

M. Suais répond qu'il ne semble pas que cela soit à envisager, les gisements de pétrole paraissant aussi considérables que ceux de charbon et le nombre des gisements exploités augmentant constamment.

M. Roullin signale les difficultés qu'il a pu constater personnellement, d'entretenir les feux à bord des navires à vapeur dans la mer Rouge où la température rend parfois insupportable le voisinage des foyers, même aux indigènes arabes employés ordinairement à ce service.

M. Suais a pu constater le même inconvénient qui disparaît à peu près complètement avec l'usage du pétrole. Cette raison est certainement l'une des plus décisives pour la navigation qui, en fait, tend surtout sur les lignes passant par la mer Rouge, à substituer l'emploi du pétrole à celui du charbon.

M. Émile GOSSART, Prof. à la Fac. des Sc. de Bordeaux.

Production et utilisation industrielles de l'acétylène. — L'emploi des tubes capillaires pour le réglage de l'attaque du carbure par l'eau se prête à des appareils de production très simples, très économiques et d'un débit absolument élastique, pour toute lumière de 5 à plusieurs centaines de bougies, et pour chauffage élevé.

Exemple : Une lampe formée de trois pièces :

1° Le pot à carbure en fonte émaillée ou aluminium, avec tube central perforé à sa base, et à pas de vis en haut ;

2° Un couvercle à gorge, traversé par le tube central et portant les tubes capillaires;

3° Enfin, le porte-bec, qui, vissé sur le tube central, presse parfaitement le couvercle par un joint de plomb.

Cet appareil, qui n'est guère plus compliqué ni plus volumineux qu'un bidon étanche pour même quantité de carbure, se plonge dans une urne pleine d'eau plus ou moins élégante suivant l'usage, plus ou moins haute suivant le débit qu'on désire.

Le gaz ne communiquant avec le dehors, du côté de la flamme et de l'eau, que par des tubes capillaires, toute rétrogradation de flamme explosive est évitée. Les tubes capillaires noyés dans l'eau ne se bouchent pas et sont d'ailleurs dévissables à la main.

M. Louis **HENRY**, Ing. en chef de la marine, à Brest.

Étude du mouvement d'un aviateur-aéroplane. — Cette étude comprend cinq chapitres :

1° Étude de l'action du vent sur une surface plane : expériences que l'on pourrait faire pour mieux la connaître;

2° Étude du mouvement de l'aviateur-aéroplane en air calme;

3° Étude de la stabilité d'équilibre ou de position de l'aviateur dans ses divers mouvements;

4° Étude du mouvement en air agité dans le cas le plus général de la pratique;

5° Résumé et établissement des éléments numériques d'un aviateur-aéroplane.

On ne peut donner ici la théorie, longue et ne comportant pas de résumé possible; voici du moins les indications auxquelles elle mène pour la construction de l'aviateur-aéroplane, qui doit être composé comme suit : un fuseau de révolution autour de son axe, aux formes renflées en avant, effilées en arrière, contient le personnel et le chargement; il contient aussi un moteur aussi simple que possible actionnant un propulseur hélice à ailes orientables, pouvant exercer une série de poussées différentes; ce fuseau est muni d'un gouvernail mobile autour d'un axe maintenu horizontal et perpendiculaire au diamètre vertical du fuseau, et il sert constamment, comme la queue d'un oiseau, à maintenir l'horizontalité du fuseau; un autre gouvernail, mobile autour de l'axe même du fuseau, ne sert que dans l'évolution pour décrire une trajectoire courbe; ces deux gouvernails sont à déploiement variable.

L'aéroplane proprement dit se compose de deux ailes planes, toujours identiques l'une à l'autre et jumellées, de façon qu'un même plan les contienne; elles sont montées *folles* sur un axe d'emmanchement. Quant aux ailes, elles sont *de toute nécessité*, composées comme celles des oiseaux, de trois articles placés à la suite les uns des autres, et qui sont dans les oiseaux : l'humérus, le cubitus-radius et la main. Les deux derniers au moins, portent des rémiges ou plans rectangulaires, dont le grand côté reste toujours perpendiculaire à l'axe d'emmanchement et qui peuvent se recouvrir les uns les autres; la surface S de l'aile peut ainsi avoir une série de valeurs ; les rotations des articles dans le plan de l'aile, qui réalisent cette surface S, sont combinées de façon que se trouvent placés sur l'axe d'emmanchement de l'aile, à la fois son centre de gravité et le point d'impact ou point d'application de l'action totale d'un vent rela-

tif perpendiculaire à cet axe et faisant avec le plan de l'aile un certain angle α corrélatif de S d'après une certaine loi qu'on s'est donnée d'avance, pour fixer la construction de l'aile. Le centre de figure de l'aile doit être dans toutes ses configurations possibles, en aval de l'axe d'emmanchement, comme cela a lieu dans les ailes d'oiseaux. L'aéroplane est susceptible ainsi d'une série de configurations et de surfaces, pour chacune desquelles il s'oriente automatiquement et stablement de façon à faire un certain angle avec un vent relatif perpendiculaire à l'axe d'emmanchement.

Le point milieu M de l'axe d'emmanchement, à égale distance des ailes, décrit une traverse rectiligne, fixée au fuseau, normalement au diamétral qui contient le centre de gravité G de l'aviateur sans son aéroplane et contenu dans le plan vertical de G. De plus, l'axe d'emmanchement porte en M un bras à angle droit avec lui, qui est assujetti à toujours passer, quel que soit le mouvement de rotation du fuseau autour de son arc, par la position G_0 qu'occupe le point G lorsque le fuseau est droit. On obtient ce résultat à l'aide de petits servo-moteurs fixés au fuseau, et dont les rênes sont tenues par une pièce qui est maintenue constamment verticale par suite de sa connexion spéciale avec une masse pendulaire à tige extensible suspendue à l'axe du fuseau. On réalise ainsi l'orientation des ailes, pour décrire une trajectoire curviligne, à l'instar des oiseaux. Cette disposition assure de plus la stabilité de l'aviateur.

Enfin, un appareil, simple indicateur de la vitesse et de la direction du vent relatif est chargé de manœuvrer la disposition à donner au propulseur et celle à donner à l'aéroplane, et de leur donner à tout instant les valeurs qui produisent l'équilibre de toutes les forces agissant sur l'aviateur sous l'action du susdit vent relatif; cette manœuvre peut à volonté être confiée à cet appareil ou lui être enlevée, et alors faite à la main, si on veut justement produire momentanément un déséquilibre de ces forces pour modifier le mouvement.

Un tel aviateur-aéroplane est susceptible de se mouvoir en ligne droite, de monter, de descendre et d'évoluer dans un air calme ou agité, dans les conditions les plus générales de la pratique, en restant dans une zone dont l'épaisseur ne soit pas trop grande pour éviter de grandes différences dans la pression barométrique, et en écartant le cas de tourbillons, de tempêtes, et aussi celui peu probable où l'aviateur, rencontrerait d'une façon persistante, des vents *absolus non maniables*. Il peut les rencontrer momentanément sans inconvénient. Ces vents absolus non maniables sont ceux qui, par suite de la valeur élevée de la composante verticale et leur vitesse, ne permettent à l'aviateur, en épuisant toute la série des dispositions d'équilibre citées plus haut, qu'un faisceau de routes *absolues* dans l'espace situé tout entier au-dessous ou au-dessus de l'horizontale et ne comprenant pas celle-ci.

L'aviateur simplement aéroplane ou planeur qui vient d'être décrit ne peut partir que de stations organisées, d'où on le lance; il ne peut également atterrir que dans de telles stations où il peut se suspendre à un grand trapèze par exemple; l'atterrissage ou le départ inopinés en cours de route, lui sont impossibles; il lui faudrait pour cela en plus le battement d'ailes des oiseaux, qui n'a pas été envisagé dans cette étude.

Il y a un intérêt primordial à avoir un aéroplane et un moteur extrêmement légers; soit β le poids en kilogrammes de l'aéroplane par mètre carré, quand il est déployé à son maximum et le poids par cheval utile tout compris (même l'approvisionnement de substances consommables par le moteur, d'une station à l'autre) de l'appareil propulseur quand il donne sa poussée maximum; la limite

inférieure de la vitesse de l'aviateur, au-dessous de laquelle son fonctionnement n'est plus possible, est proportionnelle, toutes choses égales d'ailleurs, au produit $\beta\varphi$; le poids total, pour un même poids utile transporté (fuseau, voyageurs, chargement), est aussi beaucoup plus considérable si $\beta\varphi$ augmente et l'appareil coûte bien plus cher. Il résulte des tableaux numériques du chapitre V que pour se tenir dans des conditions acceptables de masse et de vitesse de l'aviateur il faudrait que le produit $\beta\varphi$ ne dépassât guère 30, et comme il paraît possible que β soit égal à 3 kilogrammes, il faudrait que l'industrie pût réaliser φ peu supérieur à 10 kilos, au maximum.

Discussion. — M. le Président fait remarquer que ce poids, déjà très faible, doit comprendre l'approvisionnement du combustible.

M. Casalonga fait observer qu'avec le moteur à 58 0/0 de rendement qu'il a étudié et qu'il croit réalisable, la question serait résolue.

M. S. Louis **RAVIER**, Ing. de la Marine, à Douai.

Sur les accidents des chaudières à tubes d'eau et les moyens de les prévenir. — Les chaudières à tubes d'eau n'ont pas de grandes explosions, mais elles ont trop fréquemment des ruptures de tubes causant au personnel des brûlures mortelles.

L'auteur étudie ces accidents d'après le bulletin officiel publié chaque année par le service des Mines, il passe en revue leurs diverses causes et il résume les divers moyens qui ont été essayés pour les empêcher de se produire.

Il remarque ensuite qu'on n'est pas arrivé à réduire suffisamment le nombre des accidents, qu'on a dû les accepter comme inévitables, et qu'on s'est préoccupé de supprimer leur danger.

Il signale à ce sujet les dispositions spéciales des portes de foyer et de cendrier et les trappes d'expansion dont le service des Mines demande l'emploi actuellement.

Il indique les bons effets produits par ces dispositions, qui ne sont cependant pas d'une efficacité absolument complète.

Il parle ensuite d'un système qu'il a étudié avec le concours d'un collègue, M. A. Janet. Ce système a pour but d'arrêter immédiatement la fuite et de permettre à la chaudière de continuer à fonctionner.

Ce système consiste à disposer un clapet à chaque extrémité de chaque tube de la chaudière : les clapets d'un tube sont entraînés par le courant qui se produit en cas de rupture et viennent aussitôt boucher le tube par les deux bouts.

Dans le cas où les tubes sont groupés par éléments, il y a un clapet à chaque bout de chaque élément, et le fonctionnement est analogue.

L'emploi d'une forme de clapet toute spéciale et d'ailleurs très simple, a permis de faire ces installations facilement sur les chaudières construites sans les compliquer et sans gêner leur fonctionnement ordinaire.

Les clapets sont garnis d'une couche de plomb de façon à se mouler sur les bouts des tubes et à bien obturer malgré toutes les irrégularités possibles.

Le système a la consécration de l'expérience aux divers points de vue.

M. **HOUPEURT**, Ing. des P. et Ch., à Montreuil-sur-Mer.

Le nouveau pont d'Étaples. — M. Houpeurt dirige les travaux de construction du pont d'Étaples sur la Canche, dont le projet a été proposé par M. l'ingénieur en chef Marion. Ce pont, à cinq travées solidaires d'environ 20 mètres de portée, est très menacé par le tassement des appuis et l'accroissement des charges qu'il a aujourd'hui à supporter et pour lesquelles il n'avait pas été calculé.

Le procédé employé consiste à couper les travées paires pour faire un ouvrage à travées indépendantes, n'ayant rien à craindre des tassements des appuis.

Les tronçons ainsi coupés sont rattachés aux restes de l'ouvrage par des articulations constituant alors un pont Cantilever. Les sections de coupure sont divisées à des distances telles que le moment fléchissant qui en résulte sur l'appui voisin, soit précisément celui auquel peut résister la quantité du métal de la semelle de l'ancien ouvrage dans la section de cet appui. On réduit ainsi au minimum la dépense de fer supplémentaire nécessaire dans la partie centrale des travées, tout en utilisant de la meilleure manière le fer existant.

L'économie est telle que pour cet ouvrage, et pour un pont en bois qui le précède et qui sera remplacé par un pont en acier d'environ 88 mètres de longueur, la dépense totale prévue s'élève seulement à 165.000 francs.

M. Jules **POISSON**, Assist. au Muséum, à Paris.

Boisement et cultures des dunes. — Les départements du Pas-de-Calais et de la Somme ont une notable portion de leur territoire qui est d'un rapport nul ou à peu près, ce sont les dunes bordant l'Océan et ayant parfois une profondeur considérable comme à Saint-Quentin, par exemple. Le seul profit que l'on retire de ces dunes est aléatoire, puisqu'il repose sur la plus ou moins grande abondance d'un gibier médiocre, le lapin de dune, qui se nourrit de la maigre végétation de ces régions désolées.

La dune est encore un obstacle pour les cultures que l'on essaie d'y faire sur les terres limitrophes, à cause de l'ensablement dont elles sont sans cesse menacées. On a depuis longtemps cherché à remédier à cet inconvénient en répandant le plus possible une graminée précieuse de ces parages, les *Oyats (Psamma arenaria* des botanistes) et dont, en beaucoup de points, on a eu l'heureuse idée de faire des plantations. Mais ce n'est qu'un début d'opérations qui doivent se continuer par le boisement de la dune, devant lui donner une valeur réelle par le fait même de l'occupation du sol par des végétaux arborescents, dont le rôle de fertilisateurs et de brise-vent est indiscutable et, finalement, par la possibilité de construire des habitations dans des conditions d'abri et de salubrité incontestables.

C'est alors qu'à l'intérieur des terres, aux approches de la nouvelle forêt, on pourra entreprendre, avec plus de sécurité, des cultures de légumes et de fourrages. Le gibier de la dune ne sera plus autant à craindre pour ces cultures, et, d'autre part, les pluies seront plus fréquentes étant sollicitées par l'influence de la forêt, mais ne seront plus aussi torrentielles que si celle-ci n'existait pas.

Pour préconiser le boisement des dunes, on n'a pas à craindre l'aléa d'une entreprise nouvelle et inconnue dans ses résultats. Aux portes de Boulogne on a l'exemple du bois de Condette et, mieux encore, celui du Touquet à l'embou-

chure de la Canche qui, en trente-cinq ans, a été transformée d'une façon saisissante.

En Belgique, des tentatives de la sorte ont été faites avec le plus évident succès. La mise en valeur des dunes n'est donc plus une hypothèse, mais un fait s'appuyant sur des preuves irréfutables.

Pendant des siècles, on avait rejeté comme illusoires des propositions de boisement des landes de Gascogne, et Brémontier d'abord, puis Chambrelent ont vaincu des préjugés sans fondement, en somme, puisqu'ils ont doté la France de 700.000 hectares de forêt là où n'existait qu'un désert.

Il y a à peine 40 ans, la Sologne était considérée comme une terre maudite à laquelle on ne pouvait rien demander autre chose que quelques rares et maigres cultures de seigle. Des économistes distingués ont amené le pouvoir, vers la fin du dernier empire, à fonder la ferme de la Motte-Beuvron dont le but principal était d'inciter les propriétaires au boisement de cette région stérile. Aujourd'hui la Sologne n'est plus reconnaissable, c'est une immense forêt garnie de gibier et dont le bois commence à être exploité. De plus, les fièvres naguère endémiques dans cette contrée de la France ont disparu.

Les procédés de consolidation des dunes et de leur boisement sont bien connus. On pourrait aisément les perfectionner, s'il y a lieu, en indiquant quelques végétaux peu ou non employés jusqu'ici, mais le principe est établi dans ses grandes lignes par l'expérience acquise.

Quant aux moyens économiques à indiquer en vue de l'exécution de la mise en valeur des dunes, c'est non seulement à l'initiative privée, qui a déjà fait ses preuves, qu'il faudrait s'adresser, mais aussi aux pouvoirs publics, à l'État et aux départements auxquels ce devoir incomberait. En un quart de siècle, les dépenses engagées seraient largement couvertes par la vente ou la location des portions de territoire ainsi aménagées, ou par les coupes de bois que l'on y pratiquerait.

Discussion. — M. le Président constate l'intérêt capital qu'offre pour la région du Pas-de-Calais et de la Somme une telle question et soumet à la Section la proposition suivante : La question sera présentée à l'Assemblée générale pour être portée à l'ordre du jour de la session de 1900, où elle sera soumise à une discussion en commun des Sections intéressées (Botanique, Agronomie, Génie civil).

M. Gobin après avoir rappelé les travaux de Chambrelent qu'il a suivis autrefois et avoir constaté l'analogie des dunes du Nord avec les landes de Gascogne, appuie cette proposition qui est adoptée par la Section.

M. GROSSETESTE, Ing., anc. Élève de l'Éc. cent. des Arts et Man.

Le mot rail dans la langue française.

— **Séance du 20 septembre** (matin) —

M. Alphonse **LEFEBVRE**, à Boulogne-sur-Mer.

Nouvelles applications du filage de l'huile à la mer. — L'auteur, après avoir constaté que l'emploi de l'huile contre les tempêtes est maintenant adopté partout, principalement à l'étranger, à la suite de nombreuses expériences les plus concluantes, propose de nouvelles applications :

Aux ceintures et bouées de sauvetage ;

Aux fossés des fortifications, pour les empêcher de se congeler ;

Aux travaux sous-marins, pour aider à la transparence des eaux ;

Aux ouvrages à la mer, principalement aux digues des pays plats, pour empêcher l'action destructive des brisants.

Il réclame — à l'exemple du *Board of Trade* d'Angleterre (Conseil du Commerce) — la distribution à profusion, par le Ministère de la Marine, à tous les navigateurs et pêcheurs français, d'une petite circulaire, sur papier parcheminé, attestant l'efficacité du *filage de l'huile* et détaillant la façon de l'appliquer, suivant les différents cas qui peuvent se produire dans une mauvaise mer.

M. Léonce **CAUCHY**, Ing. const., à Paris.

L'emploi de l'aluminium pour la navigation fluviale (mission Hourst, mission Marchand, etc.). — M. L. Cauchy expose dans quelles circonstances et pour quelles raisons on a cru devoir employer l'aluminium, de préférence à d'autres matériaux, dans la construction d'un certain nombre de bateaux destinés à la navigation en eau douce. Il passe ensuite en revue la plupart de ces bateaux :

L'Étienne, bateau démontable (10 tonnes), construit en 1893 pour la mission Monteil dans le Haut-Oubanghi, et à bord duquel le commandant Marchand arriva à Fachoda en juillet 1898.

Le Vendenesse, yacht de course, construit également en 1893 pour M. J. de Chabannes La Palice.

Le Jules-Davoust (1893), bateau démontable (12 tonnes) qui a servi à la mission Hourst pour sa reconnaissance hydrographique de tout le cours du Niger.

Le Grall, *le Livrelli* et les autres bateaux du même type (50 tonnes), chalands démontables en caissons transportables sur roues, en service dans la flottille du Niger.

Le Crampel et les autres bateaux du même type (13 tonnes), démontables en éléments transportables par porteurs, destinés à la flottille du Haut-Oubanghi (1894-1895) et qui servirent depuis à la mission Marchand.

Le Commandant-Bezançon (1895), bateau démontable (8 tonnes) qui accompagna également le commandant Marchand jusqu'à Fachoda et en Abyssinie, etc., etc.

Pour chacun d'eux, M. L. Cauchy indique les matières premières employées et le mode de construction adopté. Il signale les services rendus par ces bateaux en citant quelques extraits de rapports ou de correspondances du lieutenant de vaisseau Hourst, du commandant Marchand, etc.

Il conclut en faisant ressortir les avantages et les inconvénients de l'emploi

de l'aluminium et en indiquant quels enseignements on peut tirer des exemples cités, tant au point de vue de l'emploi du métal qu'au point de vue de sa conservation.

Discussion. — M. Gobin signale, en ce qui concerne l'aluminium, l'emploi des alliages dont l'étude est particulièrement poursuivie à Lyon. Il signale quelques applications qui en sont faites actuellement avec succès, notamment pour les fils de trolleys des tramways électriques.

M. le Président remercie M. Cauchy de son intéressante communication et en particulier d'avoir reporté la pensée des auditeurs vers ce centre africain où nos soldats et nos explorateurs ont conquis le premier rang et porté avec un courage et un dévouement admirables le drapeau national.

M. Armand **CONSIDÈRE**, Ing. en chef des P. et Ch., à Quimper.

Etude du béton armé. — M. Considère rappelle les nombreuses applications que l'on a faites du béton armé depuis quelques années et qui font prévoir des développements considérables pour ce nouveau mode de construction, puis il fait connaître les objections que les ingénieurs y font et doivent faire dans l'état actuel de la science. Il cherchera à y répondre.

Il commence par étudier l'équilibre moléculaire du béton armé avant tout chargement. Le mortier se dilatant dans l'eau pendant sa prise et se contractant, au contraire, dans l'air, il en résulte pour le béton armé, dans le premier cas, des tensions des armatures et des pressions du béton qui sont favorables à la résistance. Dans le second cas, il se produit, au contraire, des pressions des armatures et des tensions du béton. Ces dernières paraissent voisines de la résistance du béton à la rupture.

Heureusement pour les bétons armés conservés dans l'air, l'effet fâcheux de ces efforts intérieurs est, en partie, annulé par la faculté que les mortiers et bétons armés possèdent de prendre, sans se fissurer, des allongements beaucoup plus grands que ceux qui brisent les mortiers et bétons non armés et qui étaient seuls connus jusqu'à présent.

Cette propriété, qui est prouvée par des expériences précises, pouvait être prévue en appliquant aux mortiers les notions sur la striction que l'auteur de la communication a développées en 1885 en ce qui concerne les métaux.

Les mêmes expériences ont révélé la loi de déformation des mortiers. Leur coefficient instantané d'élasticité d'abord très fort pour de faibles allongements, diminue et s'annule presque dans la suite du chargement.

Dans le déchargement, il prend une valeur voisine du dixième de sa valeur primitive dans le chargement.

Discussion. — M. D.-A. Casalonga ne saurait trop marquer l'intérêt qu'a éveillé la communication de M. l'ingénieur Considère ; ses essais variés et minutieux et ses ingénieuses investigations ont certainement apporté des éléments sérieux d'appréciation et de sécurité dans le domaine des constructions civiles ; et, à propos des ressources qu'offre le nouveau produit, à propos de son merveilleux développement, dans tous les pays, il ne peut s'empêcher de soumettre à la Section une réflexion d'ordre philosophique : c'est que le béton armé a été inventé il y a plus de quinze ans par un inventeur français, Joseph Monier,

simple jardinier ; que son invention fut longtemps méconnue et considérée, en raison de la nature dissemblable des deux éléments composants, comme une hérésie !

M. Considère, par les essais qu'il a faits et les déductions qu'il en a tirées, vient de montrer comment et combien le fer et le mortier, ou le béton, se prêtent un mutuel appui.

Dans cette ville de Boulogne, berceau de Sauvage, inventeur de l'hélice propulsive, à la mémoire duquel nous venons de rendre un hommage empressé, le rappel du nom d'un inventeur, actuellement presque octogénaire et plutôt malheureux, lui aussi, bien qu'il ait contribué à doter son pays et le monde entier d'une industrie florissante, dont M. Considère a montré, avec tant de sagacité, les merveilleuses ressources, lui a paru utile et juste. Le rôle de l'Association n'est-il pas d'encourager tous les progrès et de ne méconnaître l'effort d'aucun artisan.

M. le Président réclame contre le titre modeste de la communication de M. Considère, qui est bien un exposé complet de la question scientifique en discussion et le remercie au nom de tous les Membres.

M. René **FERET**, Chef du laborat. des P. et Ch. de Boulogne.

Addition de matières pouzzolaniques aux matériaux d'agrégation des maçonneries. — M. Feret expose que l'addition de pouzzolanes en poudre fine aux mortiers de ciment portland peut, le plus souvent, améliorer considérablement ces mortiers tout en les rendant plus économiques. Il rend compte des résultats de l'ensemble de ses recherches sur ce sujet et montre successivement les influences physique, chimique et mécanique de ces additions qui, en particulier, augmentent la sécurité des mortiers à l'eau de mer. Il termine en indiquant les méthodes à suivre pour le choix de la pouzzolane et des meilleures proportions à adopter, ainsi que les dispositions pratiques d'emploi les plus convenables.

Discussion. — M. Gobin exprime la crainte qu'un excès de pouzzolane n'affaiblisse la résistance.

M. Feret réplique qu'à l'état pulvérulent auquel ces matières doivent être employées, la dureté propre de la pouzzolane est sans influence.

M. Leduc cite des expériences faites par lui sur la silice précipitée et qui confirment celles de M. Feret.

M. Gaston **LA RIVIÈRE**, Ing. en chef des Ponts et Chaussées, à Lille.

Traction mécanique sur les canaux du Nord et du Pas-de-Calais. — Les expériences faites en 1895, par M. Galliot, sur le canal de Bourgogne, ont démontré que l'électricité pourrait donner une solution très pratique du problème de la traction des bateaux de canal, qui peut se réduire aux termes suivants : Mettre à la disposition de chaque marinier, en un point quelconque du canal et sur toute sa longueur, une source de mouvement suffisamment économique, et

cependant assez puissante et assez sûre pour produire à tout instant l'effort de traction essentiellement variable approprié à la résistance de la voie, à la vitesse de marche et à la forme du bateau.

Le système inventé par M. Galliot et destiné à haler des bateaux isolés n'emploie aucune voie ferrée ; les haleurs roulent sur le chemin de halage ; ils comportent une ligne répartissant le courant électrique fourni par des usines génératrices espacées de 12 à 15 kilomètres. Des trolleys à chariot roulent sur ces fils, et amènent, par des câbles flexibles et isolés, le courant aux appareils de halage. Ceux-ci consistent en tricycles pourvus d'une dynamo réceptrice qui actionne leur essieu d'arrière. La roue d'avant est directrice, et peu chargée. La majeure partie du poids de l'appareil repose sur l'essieu moteur. Le poids total est de 2.200 à 2.300 kilogrammes. L'appareil donne un effort de près de 1.000 kilogrammes pendant un instant, et de 500 kilogrammes d'une façon permanente.

Le bon fonctionnement du système exige une chaussée solide, aussi bien construite que celle des routes. L'usure est peu importante, vu la largeur des jantes des roues.

Une société est constituée pour exploiter ce système sur ce canal d'Aire, la Deule et la dérivation de la Scarpe, soit sur une section de 55 kilomètres, avec quatre usines donnant une force totale de 1.350 chevaux-vapeur et 100 tracteurs de 13 chevaux. La vitesse de marche est de 2 kil. 500 à 2 kil. 700 à l'heure ; à cette vitesse le « cheval électrique » traîne facilement deux péniches flamandes de 300 tonnes, dans un canal de 27 à 28 mètres carrés de section ; il en traîne trois à la vitesse de 1.800 à 2.000 mètres.

Les prix pratiqués seront de 3 millimes la tonne kilométrique à la remonte, et 2 millimes 4 à la descente.

Le trafic moyen par kilomètre de la section de canal comprise entre Béthune et Courchelettes dépasse 3 millions de tonnes.

Dans les premiers mois de 1900, on disposera sur cette section de moyens de traction largement suffisants pour traîner tout le trafic et pour donner tous les coups de collier que nécessite l'exploitation des voies les plus fréquentées du Nord et du Pas-de-Calais. Il y a là une tentative très intéressante, qui est suivie par les ingénieurs de navigation de tous les pays.

M. PETITON, à Paris.

Accidents des meules dans les ateliers. Moyens de les préserver. — M. PETITON expose les différentes façons dont les éclatements de meules artificielles arrivent dans les ateliers, les moyens de les éviter et les recherches et essais à faire pour, *ces accidents mortels*, presque toujours, s'étant produits, arriver à déterminer les responsabilités engagées.

Il termine sa communication par la proposition du vœu suivant qu'il soumet à la Section du *Génie civil :*

« Que, pour éviter *un grand nombre d'accidents suivis de mort,* provenant de l'éclatement de meules artificielles tournant au-dessus d'un banc fixe, l'administration compétente exige que l'espace restant entre le banc fixe qui supporte la poupée de la meule et la meule ait des dimensions suffisantes, ou que le banc soit coupé, ou encore que cet espace soit entouré de façon suffisante

pour que l'objet à meuler venant à échapper des mains de l'ouvrier meuleur ne puisse jamais être *coincé* entre la jante de la meule et le banc. »

M. LE PRÉSIDENT remarque qu'un vœu émis dans ce sens peut être difficilement présenté à l'Administration : il n'y a pas de texte de loi qui lui permette d'exiger tel ou tel espace entre la meule et son banc, et de faire un règlement à ce sujet.

M. LE PRÉSIDENT propose d'attirer l'attention des Inspecteurs du Travail sur le danger et sur le moyen d'y parer. Les membres appuient cette proposition. En conséquence, M. LE PRÉSIDENT modifie la rédaction du vœu en ce sens.

M. PETITON admet cette rédaction qui est adoptée par la Section.

La Section émet le vœu :

« Que, pour éviter un très grand nombre d'accidents suivis de mort provenant de l'éclatement de meules artificielles tournant au-dessus d'un banc fixe, l'attention des Inspecteurs du Travail soit appelée sur la nécessité qu'il y a de donner à l'espace restant entre le banc fixe qui supporte la poupée et la meule, des dimensions suffisantes, ou que le banc soit coupé, ou encore que cet espace soit entouré de façon suffisante pour que l'objet à meuler venant à échapper, etc... »

Ce vœu, n'ayant pas été transmis au Conseil, n'a pas été soumis à l'Assemblée générale.

— **Séance du 20 septembre** (après-midi) —

Visites industrielles.

Les membres des 3e et 4e Sections se rendent à 2 heures à l'usine des Tramways électriques. M. CARRÉ, Directeur, et M. PRIM, Ingénieur, montrent aux visiteurs la chambre de chauffe, la salle des machines, le tableau de distribution, les machines auxiliaires et les réfrigérants Bœhler du dernier type.

Les membres du Congrès quittent l'usine dans une voiture mise à leur disposition pour les conduire au laboratoire des Ponts et Chaussées où M. FÉRET leur explique le but du laboratoire, les expériences journalières qui y sont faites et les recherches qui y sont poursuivies. Des essais de traction et de compression sont faits devant M. LE PRÉSIDENT et les membres des Sections. Puis, M. FÉRET montre les caves et les échantillons qui y sont en observation.

Le groupe se rend ensuite à bord du *Gris-Nez*, bateau de pêche à vapeur de 400 chevaux où M. BOUCLET, armateur, explique le procédé de pêche dit « chalutage » et les nouveaux procédés employés par lui.

La journée se termine par la visite de la fabrique de plumes de M. FARJON. MM. FARJON et BAIGNOL montrent aux membres du Congrès la fabrication de la pâte des crayons et leur cuisson, le travail de l'acier des plumes, la confection mécanique des crayons et des manches de porte-plumes, les ateliers de coupage, de perçage, de cintrage, de polissage des plumes, et enfin, l'empaquetage.

— Séance du 21 septembre —

M. GODARD, Ingénieur en chef de la Marine, Directeur des travaux des ateliers de chaudières Belleville, à Paris (1).

L'emploi du pétrole seul ou mélangé au charbon, pour le chauffage des chaudières. — Le combustible liquide le plus généralement employé est le résidu de la distillation du pétrole connu sous le nom de « mazout » ou « d'astakki, » qui a un point d'inflammation très élevé. Son pouvoir calorifique varie de 9.000 à 10.500 calories, tandis que celui des bons charbons de Cardiff ou d'Anzin est de 8.500 calories environ. Il contient en moyenne 87 0/0 de carbone et 13 0/0 d'hydrogène, tandis que le charbon renferme 91 0/0 de carbone et 4 0/0 d'hydrogène. D'après cela, la quantité d'air théoriquement nécessaire pour brûler le mazout est de $11,^{m3}2$, contre 8^{m3} pour le charbon; dans la pratique on doit admettre 20^{m3} pour l'huile, 15^{m3} pour le charbon. C'est donc une erreur de penser que l'emploi de l'huile peut supprimer le tirage forcé.

Suit l'historique des essais faits en France, depuis les premières tentatives de Dupuy de Lôme et Sainte-Claire-Deville en 1869. Aujourd'hui on emploie exclusivement les pulvérisateurs dont la description est donnée dans la note. Ils se divisent en trois classes : 1° pulvérisation par la chaleur seule, qui n'a pas encore donné de résultats pratiques à cause de la difficulté d'éliminer les dépôts liquides et solides; 2° pulvérisation par la vapeur ou l'air sous pression, le plus généralement employée; 3° pulvérisation par la pression seule, employée avec succès en Russie.

Les foyers doivent être protégés par un revêtement en briques et la flamme doit être en contact avec une surface incandescente pour maintenir l'allumage. Afin d'éviter les surchauffes locales, il faut diriger la flamme loin du faisceau tubulaire.

Dans le chauffage mixte, le charbon incandescent suffit à maintenir la régularité de la flamme de pétrole; les expériences de vaporisation faites dans les ateliers Delaunay-Belleville et Cie ont donné, pour une combustion de 45 kilogrammes de charbon et 52 kilogrammes de mazout par mètre carré de grille, une production de vapeur de 13 kilogrammes de 100° à 100° par kilogramme de combustible.

En résumé, la production de vapeur par le meilleur mazout ne peut pas dépasser $14^{kg}.6$ de 100° à 100°, et si l'on veut faire disparaître la fumée, il faut envoyer un excès d'air sur le foyer.

Discussion. — M. Casalonga s'étonne qu'on ne se serve que de pulvérisateurs; il est d'avis que la vaporisation serait préférable. La fumée, qui est un inconvénient de l'emploi du pétrole et qui provient de ce que le combustible liquide n'est pas tout entier brûlé, serait ainsi supprimée.

M. Piaud répond qu'il se produit dans la distillation du pétrole des dépôts solides difficiles à évacuer, et que les essais tentés sont restés infructueux par suite de l'impossibilité du nettoyage.

(1) En l'absence de M. Godard retenu à Paris, cette communication a été faite par M. Piaud, ingénieur de la marine, ingénieur des ateliers Delaunay-Belleville.

M. BRICKA, Insp. gén. des Trav. publics des Colonies à Paris.

L'automobilisme dans les colonies.

M. VOISIN, Ing. en chef des Ponts et Chaussées, à Bordeaux.

Considérations relatives à la digue Carnot du port en eau profonde de Boulogne. — Le but qu'on se propose est de faire ressortir comment s'est comportée la digue Carnot au cours de sa construction et depuis qu'elle est achevée.

Le profil prévu comportait une muraille en maçonnerie établie sur une infrastructure en moellons et enrochements.

L'infrastructure était formée par un noyau central en moellons de 40 à 200 kilogrammes (moyenne 80 kilogrammes), arasée à la cote des basses mers de vive eau d'équinoxe et recouverte de moellons d'un poids moyen de 200 kilogrammes. Le talus extérieur était défendu : 1° par une première couche d'enrochements de 1 à 10 tonnes pesant en moyenne $2^t,2$ de l'origine au point 800 mètres environ, 4 tonnes de ce point à la branche du large et 6 tonnes dans cette dernière ; 2° par une seconde couche de blocs naturels d'un poids moyen de 8 tonnes depuis la laisse de basse mer ordinaire jusqu'au point 1.100 mètres environ et de blocs artificiels de 33 tonnes environ sur tout le reste de la longueur. Le talus extérieur était protégé par une couche d'enrochements de 200 à 1.000 kilogrammes pesant en moyenne 500 à 600 kilogrammes de l'origine à la branche du large et d'enrochements de 1.000 kilogrammes en moyenne dans cette dernière.

La muraille avait des épaisseurs variant de 3 à 6 mètres, cette dernière à partir du point 1.350 mètres.

Le parapet avait une épaisseur de 2 mètres et une hauteur de $1^m,40$.

Deux risbermes maçonnées de $2^m,50$ de largeur à l'extérieur et 2 mètres environ de largeur à l'intérieur devaient revêtir la partie supérieure de l'infrastructure entre la crête des talus et la muraille.

L'exécution de la digue a comporté quatre périodes :

Première période (de préparation), depuis l'origine jusqu'à 800 mètres environ. Aucune particularité à relever.

Deuxième période (de grande activité, à l'entreprise), jusqu'un peu au-delà du commencement de la digue du large. Les risbermes étaient exécutées dès qu'une largeur de 60 à 80 mètres de l'infrastructure était à niveau, et on ne donnait au début que 1 mètre d'épaisseur à celle du large et $0^m,60$ à celle de l'intérieur; mais les tempêtes de l'hiver 1885-86, qui démolirent les risbermes depuis le point 800 mètres environ jusqu'au point 1.600 mètres environ, conduisirent : 1° à adopter des épaisseurs de $1^m,75$ et même 2 mètres pour la risberme extérieure et de 1 mètre pour la risberme intérieure ; 2° à araser ces risbermes à $3^m,50$ environ au-dessus des basses mers d'équinoxe; 3° à ne les exécuter que sous forme de blocs isolés de 6 mètres de longueur pesant environ 63 tonnes à l'extérieur.

Dans la courbe il fallut porter la largeur de la risberme du large à 6 mètres et l'araser à la cote de la mi-marée.

Le résultat fut satisfaisant.

Troisième période (d'achèvement en régie). La mer étant surtout dangereuse entre le niveau des basses mers et des hautes mers de morte-eau, on ne fit d'abord l'infrastructure que jusqu'à 4 mètres environ au-dessous du zéro et on ne la termina qu'au dernier moment. On exécutait alors de suite les risbermes extérieure et intérieure, puis deux tasseaux intermédiaires laissant un vide entre eux, et on attendait un an environ avant de combler le vide, de réunir les tasseaux et d'élever la muraille. Quand on était surpris par la mer, les blocs des risbermes et tasseaux étaient bouleversés. (Voir croquis de la note.)

Quatrième période (de parachèvement et d'entretien en régie). On s'est borné : 1° à exhausser le niveau de la risberme extérieure jusqu'à celui de la mi-marée, de façon à pouvoir toujours couler les blocs artificiels par wagon. On constate, en effet, qu'au wagon on peut travailler les 0,9 du temps, tandis qu'au chaland on n'utilise pour les moellons que les 0,5 et pour les blocs que les 0,3 de la belle saison ; 2° à réunir la partie supérieure des blocs intacts ou disloqués par des tasseaux trapézoïdaux de maçonnerie de 10 à 15 mètres de long, séparés par des saignées et donnant de la cohésion à l'arête supérieure du talus (niveau des basses mers de morte-eau).

Talus. — On supposait qu'ils tiendraient sous l'inclinaison 1/1 ; en fait on est arrivé à 1,5/1 et 1,7/1, en moyenne 1,6/1 ; les blocs de 33 tonnes sont donc un peu légers, ce que l'expérience indique. A Cherbourg, où les matériaux sont de dimensions assez faibles, l'inclinaison est de 5/1 au pied et de 2/1 à la partie haute.

En moyenne, on a coulé depuis le début des travaux 3 blocs, 5 par mètre courant.

Les vides de l'infrastructure sont de 42 à 46 0/0, supérieurs à tous ceux qu'on connaît (31 à Marseille, etc.).

Avaries. — Les avaries de matériel comprenaient : 1° à chaque tempête l'enlèvement des voies ferrées du bas comme du haut à l'avancement (sauf au cours de la régie). Le 4 janvier 1883, près de 200 mètres ont été ainsi enlevés, représentant une somme de 15.000 francs ; 2° la perte de trois chalands à la même date estimés 15.000 francs.

En totalité, les avaries de matériel ont atteint 60.000 francs sur 650.000 francs, soit plus de 9 0/0.

Les avaries d'enrochements et de maçonnerie ont consisté surtout en déplacements d'enrochements (27.000 mètres cubes sur 214.000 mètres cubes, dont 10,000 mètres cubes perdus) et en démolition de maçonneries d'au plus trois jours d'âge et le plus souvent de six heures seulement. En tout, la proportion de ces avaries a atteint 4 0/0 (6 0/0 dans la première période, 4 0/0 dans la seconde et 2 0/0 dans la troisième — ce qui montre l'avantage de la régie dans l'espèce).

Enfin, au cours de la construction, des tassements d'infrastructure se produisirent et atteignirent au moins $0^m,22$ en 1884 à l'avancement. Ces tassements, qui se continuèrent, se traduisirent par des fissures dans la muraille de 1 millimètre au plus en général, à l'exception de deux de 4 à 5 millimètres. Les autres fissures, disposées presque régulièrement, ne doivent être le fait que des variations de température.

Force des lames. — Il résulte de diverses constatations d'avaries que, sur des surfaces limitées, l'action dynamique des lames peut atteindre une valeur

supérieure à 5 tonnes par mètre carré, peut-être même de 10 tonnes, ce qui ne veut pas dire que sur des points déterminés elle ne puisse pas être notablement plus élevée.

Les paquets de mer se sont élevés de 30 à 35 mètres au-dessus du couronnement (50 mètres à Eddystone, 20 à 30 mètres à Cette).

Prix de revient, 4.900 francs environ par mètre courant en moyenne et 7.600 francs environ dans la branche du large pour une hauteur totale de 20 mètres (Cherbourg, 13.500 francs pour 19 mètres, Marseille 9.500 francs pour 21 mètres, Cette 7.000 francs pour 14 mètres, Douvres 33.000 francs pour 21 mètres, Ymuiden 8.000 francs pour 13 mètres).

Discussion. — M. Considère appelle l'attention des auditeurs sur la variation de volume des mortiers et des pierres par l'effet de l'hygrométrie en dehors des effets de la température. Au point de vue de la force dynamique des vagues, M. Considère, qui a fait des expériences éliminant les causes d'erreur telles que l'existence d'un matelas d'eau entre le tampon qui reçoit le choc et le mur devant lequel il est placé, arrive à des chiffres colossalement supérieurs à ceux de M. Voisin. L'explication en est dans ce fait que ces efforts énormes ne se réalisent jamais que sur de petits espaces : les constatations de M. Voisin sont des moyennes faites sur de grandes surfaces.

Sur une question de M. Petiton, M. Voisin explique comment la température peut produire les fissures des grandes digues.

M. le Président exprime sa satisfaction de voir se terminer les travaux du Congrès par cette communication sur la grande digue qui a fait de Boulogne un port facile d'accès et bien abrité. Il remercie en M. Voisin, le membre de l'*Afas* qui apporte sa collaboration scientifique, et l'Ingénieur qui a su mener à bonne fin ce travail considérable. Il félicite ses prédécesseurs et ses collaborateurs, MM. les Conducteurs du service maritime.

RÉUNION DES ASSOCIATIONS FRANÇAISE ET ANGLAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

Procès-verbal de la séance du 1er groupe.

Sections françaises : 1re, 2e, 3e, 4e, 5e, 7e.

Sections anglaises : A, G.

Le premier groupe des Associations française et anglaise pour l'avancement des sciences s'est réuni à Boulogne-sur-Mer, le 21 septembre, à midi, sous la présidence de M. P. Dislère, président des 3e et 4e Sections françaises, ancien président de l'Association.

Ont pris place au bureau :

M. Poynting, président de la Section A.

M. Stokes, vice-président de la Section G. (M. White, président de la Section, n'ayant pu se rendre à Boulogne).

M. Laisant, vice-président des 1re et 2e Sections (en l'absence de M. Collignon).

M. Benoit, président de la 5e Section.

M. Sieur, président de la 7e Section.

M. Le Roux, secrétaire des 3e et 4e Sections, remplit les fonctions de secrétaire.

Assistent à la séance MM. Brouardel et Foster, présidents des deux Associations; Bayet, délégué du Gouvernement au Congrès; Alapetite, préfet du Pas-de Calais; Briens, sous-préfet de Boulogne.

M. le Président Dislère ouvre la séance; il souhaite la bienvenue à ses collègues de l'illustre Association britannique qu'il remercie de venir apporter par leur présence la preuve de l'effort poursuivi de concert avec l'Association française vers le but commun : l'avancement de la science. Il demande si quelques membres de l'Association britannique désirent prendre la parole.

Aucune communication n'étant annoncée, la parole est donnée à M. Broca.

M. Broca rappelle qu'il a parlé à Douvres, lors de la réception de l'Association française par la British Association d'une certaine forme de décharge électrique dans les tubes à vide. Il présente les instruments qui lui ont servi à la constater et qui en portent la trace indiscutable. Il rend hommage aux découvertes de Crookes en montrant que ses propres expériences viennent à l'appui des théories de l'illustre physicien anglais.

M. le Président félicite M. Broca de la communication dans laquelle il le remercie d'avoir apporté aux découvertes de Crookes le témoignage d'une admiration qu'il partage avec tous les membres de l'Association française.

La parole est à M. le lieutenant de vaisseau Roullin qui résume un rapport de M. l'ingénieur de la marine Ravier sur les procédés à employer pour parer aux inconvénients des ruptures de tubes dans les chaudières aqua-tubutaires. M. Roullin montre les avantages énormes que l'on peut retirer de ce perfectionnement qui est d'ailleurs consacré par l'expérience.

M. le Président, après avoir remercié M. Roullin, exprime les regrets de tous les membres anglais et français des sections réunies, que le temps fasse défaut pour permettre à l'assemblée d'entendre les exposés de M. Laisant sur les aires des courbes gauches, de M. Considère sur le béton armé, et de M. Blondin sur les récentes découvertes de M. l'ingénieur Blondel, et donne la parole à M. Poynting.

M. Poynting s'exprime en anglais, il regrette que sa connaissance de notre langue ne soit pas assez approfondie pour lui permettre de l'employer, mais ses sentiments de ce qu'ils seront exprimés dans une langue étrangère, n'en sont pas moins sincères. Il se félicite de ce que le temps, dont il redoutait hier l'inclémence, soit aujourd'hui devenu favorable, et exprime le plaisir que lui et ses compatriotes éprouvent de pouvoir visiter la belle ville de Boulogne en se trouvant parmi des savants français.

M. le Président remercie M. Poynting des cordiales paroles qu'il vient de prononcer et des sentiments amicaux qu'il a exprimés.

La séance est levée.

VŒU PROPOSÉ PAR LES 3e ET 4e SECTIONS

Voir, page 99.
Ce vœu a été adopté comme vœu de l'Association.

QUESTIONS PROPOSÉES A LA DISCUSSION DES 3e ET 4e SECTIONS POUR LE CONGRÈS DE 1900.

1° *De la réglementation des signaux pour cycles et automobiles.*
2° *De la substitution de l'alcool au pétrole pour les moteurs.*
3° *De la fixation des dunes.*

Ouvrages imprimés

PRÉSENTÉS AUX 3e ET 4e SECTIONS

M. E. Vassel. — *Le chemin de fer de Bizerte au Kef et à la vallée du Sarroth.*
— *Les ports de Bou-Grara* (extrait du *Bull. de l'Association française.* Congrès de Carthage.)

2e Groupe.

SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

5e Section.

PHYSIQUE

Président d'honneur.	M. CORNU, memb. de l'Inst. prof. à l'Éc. Polyt.
Président.	M. BENOIT, dir. du bur. des poids et mesures, à Paris.
Vice-Président.	M. LACOUR, ing. civ. des mines, ancien élève de l'Éc. Polyt. à Paris.
Secrétaire	M. André BROCA, agrégé à la fac. de méd. de Paris, ancien élève de l'Éc. Polyt.

— Séance du 15 septembre —

M. BENOIT, Dir. du bur. des poids et mes., à Paris.

Allocution du président. — M. le Président remercie les membres de la Section pour l'honneur qu'ils lui ont fait en le choisissant comme président, et signale la perte regrettable qu'elle éprouve par la mort de M. Neyreneuf, professeur à la faculté des sciences de Caen.

M. le Dr AMANS, à Montpellier.

Nouveau phonographe. — Les caractéristiques du nouvel appareil sont :

Une longue durée d'inscription. — Une nouvelle forme de burin inscripteur et de raboteuse. — Emploi de bobines phonogrammes de longueurs et diamètres variables. — Emploi de palettes élastiques pour régulariser la pesanteur. — Le son conserve ses qualités.

Quelle est la meilleure forme de burin phonographique? — La tourneuse (1) et le burin inscripteur dont on se sert en phonographie ont des formes vicieuses;

(1) J'appelle tourneuse ce que les marchands de graphophones appellent improprement une raboteuse. Une tourneuse sert à tourner, et une raboteuse à planer.

on a eu tort d'appliquer à la cire des outils conformés à l'acier. Ces outils donnent des résultats passables avec des cires dures et sèches, mais une matière dure donne toujours un timbre désagréable.

Le burin inscripteur a un rôle plus complexe que la tourneuse ; comme celle-ci, il doit pénétrer dans la matière avec facilité, avec le minimum de frottement, sans jamais s'encrasser; mais sitôt que le tympan vibre, il devient un outil de percussion et de modelage. La charrue de labour serait pour le burin à cire un modèle plus rationnel que les tourneuses d'acier; la charrue est munie d'une surface gauche, excellente en principe pour le dégagement de la matière, mais son contre est impropre à la percussion et au modelage, il est d'abord trop pointu.

Il y a des animaux qui travaillent dans des matières plus ou moins molles (eau, vase, sable, matières fécales); ces animaux n'ont pas la tête comme les autres : j'ai été frappé de la constance des lignes à double courbure. J'ai appliqué ces lignes au burin phonographique, et l'expérimentation aidant, j'ai créé les deux outils suivants :

1° *Tourneuse.* — Je prends une tige cylindrique, et j'en façonne une extrétrémité, de manière à figurer un groin de porc, une sorte d'hyperboloïde, à base évidée, ombiliquée. C'est un solide de révolution, caractérisé par l'angle du coutre (α), l'inclinaison du coutre (β), le diamètre du tranchant, les courbures du dos et de l'ombilic.

2° *Burin inscripteur.* — On fait d'abord une petite tourneuse, puis on continue à la lime ; on façonne un versoir droit et un versoir gauche d'inégales formes et étendues. Le tranchant n'est plus dans un plan ; il est en outre sinueux, on y distingue un sommet ou point d'attaque.

L'emploi de ma tourneuse, serait-elle en cuivre, donne des copeaux continus avec des matières presque aussi molles que la cire à modeler, alors que la tourneuse des graphophones, quoique en saphir, donne des crottes condensées, et ravine la pâte. Le burin inscripteur des graphophones ne peut servir qu'avec des pâtes dures, et même alors il y a des ratés ; il est en outre incapable de répéter convenablement le sillon qu'il vient d'imprimer.

Mon burin inscripteur donne des inscriptions impeccables sur des pâtes de diverses consistances (à base de cire, stéarine, plomb, etc.); il répète lui-même un grand nombre de fois le sillon qu'il vient d'imprimer. Grâce à cette forme d'outil et à quelques autres dispositions telles que volet de tension avec roulement entre pointeaux du volet, et du porte-burin, on élimine complètement le timbre criard et polichinelle.

M. le Dr S. LEDUC, Prof. à l'Éc. de méd. de Nantes.

Phosphorescence du verre. — Lorsque, dans l'obscurité, on interrompt le courant qui anime un tube de Rœntgen, le tube reste longtemps encore lumineux, mais la lueur fluorescente, jaune verdâtre, si nettement répartie pendant le fonctionnement du tube, est remplacée par une luminosité phosphorescente blanchâtre, uniformément distribuée sur tout le tube.

Cette lueur phosphorescente est produite, sans intervention d'électricité, par le simple chauffage.

Un tube Rœntgen, alors même qu'il n'a pas servi depuis longtemps, devient

phosphorescent lorsqu'on le chauffe avec un bec Bunsen ou une lampe à alcool.

La phosphorescence est maximum pour une certaine température pour laquelle l'endroit le plus chauffé est le plus lumineux ; si l'on chauffe davantage le maximum de luminosité forme une couronne entre la surface la plus chaude et les régions voisines plus froides.

Cette luminosité phosphorescente n'est pas due aux gaz de l'intérieur du tube car on l'obtient par le chauffage d'un tube brisé contenant de l'air à la pression atmosphérique. Les fragments du tube conservent cette propriété.

Nous n'avons pu constater cette phosphorescence dans aucun autre échantillon de verre que ceux des tubes ayant servi à la production des rayons Rœntgen. Le verre servant à la fabrication de ces tubes ne la présente pas.

C'est donc une propriété acquise par le verre sous l'influence du fonctionnement des tubes.

La lueur phosphorescente est analogue à la luminosité fluorescente du verre sous l'influence des rayons X, mais nous n'avons pu, à l'aide des rayons X, rendre le verre phosphorescent.

La phosphorescence des tubes Rœntgen se présente au maximum lorsque, tenant à la main l'un des pôles d'un tube Rœntgen, on approche l'autre du pôle correspondant d'une machine électrostatique ; or, dans ces circonstances, le tube ne produit point ou ne produit que très peu de rayons X. Il semble donc que c'est l'électricité de haute tension qui communique au verre des tubes la propriété de la phosphorescence.

Le verre perd sa phosphorescence par des chauffages répétés.

Sur un moyen de faire résonner les cavités sonores. — Chacun sait qu'en soufflant sur l'orifice d'une clef creuse, on obtient un son aigu. C'est le procédé employé pour siffler à l'aide d'une clef. Par le même procédé on peut faire rendre un son à un tuyau de petite dimension, tel, par exemple, que les tubes d'analyse des laboratoires de chimie.

Dans l'instrument appelé flûte de Pan, c'est en soufflant sur les orifices de tubes de différentes longueurs que l'on obtient les différents sons qui servent à la mélodie.

En remplaçant la poitrine par une soufflerie, en prenant pour conduit aérien un tube de caoutchouc fendu diamétralement à une de ses extrémités, — extrémité que l'on aplatit avec l'index sur le bord de la cavité pour remplacer les lèvres — on a, pour faire résonner les cavités sonores, un moyen très commode et susceptible des applications les plus étendues. C'est ainsi que, par ce procédé, on peut faire résonner toutes les cavités des laboratoires : tubes, éprouvettes, ballons, cornues, bouteilles de toutes formes et de toutes dimensions : flacons ronds, flacons carrés, flacons plats, cuves, etc. On obtient une infinie variété de sons très purs, très musicaux, depuis les plus graves jusqu'aux plus aigus.

Il serait donc facile de réaliser, avec des flacons et des bouteilles, les harmonies et les mélodies des concerts les plus compliqués.

On peut, par ce moyen, faire rendre aux résonateurs d'Helmholtz, des sons intenses.

On peut faire résonner des poires en caoutchouc, tout en changeant leurs dimensions et leurs formes, ce qui modifie les sons émis.

Enfin, en appliquant le tube contre la lèvre inférieure et dirigeant le courant d'air sur la lèvre supérieure contractée, on fait émettre à la bouche un son intense.

Ce procédé est donc très avantageux pour augmenter à peu de frais les ressources des laboratoires en ce qui concerne les tuyaux sonores.

M. Albert **TURPAIN**, Dr ès sc., Prép. à la Fac. des sc. de Bordeaux.

Sur la propagation des oscillations électriques dans les milieux diélectriques. — Deux théories prévoient les lois de la propagation des oscillations électriques. Celle de von Helmholtz, complétée par M. Duhem, suppose la propagation dans les diélectriques de flux et de déplacement *longitudinaux,* et celle de flux de déplacement *transversaux.* Celle de Maxwell suppose la propagation de flux de déplacement *exclusivement transversaux.*

Si v_0, v, v', désignent les vitesses des flux transversaux dans le vide (pratiquement l'air), et dans deux diélectriques de pouvoirs inducteurs spécifiques K et K' ; V_0, V, V', les vitesses correspondantes des flux longitudinaux ; U la vitesse de la lumière dans le vide, les lois théoriques auxquelles conduisent ces hypothèses sont les suivantes :

Théorie de Maxwell :

1° $v_0 = U$

2° $\frac{v}{v'} = \sqrt{\frac{K'}{K}}$

Théorie d'Helmholtz :

1° $V_0 = V = U$

2° $v_0 = V_0$

3° $\frac{v}{v'} = \sqrt{\frac{K'}{K}}$

Les expériences d'Arons et Rubens, de Cohn et Zeemann expriment que les longueurs d'onde l, l' qui excitent un même résonateur placé dans deux diélectriques différents sont telles que $\frac{l}{l'} = \sqrt{\frac{K'}{K}}$. Celles de Blondlot expriment que $l = l'$. Ces lois expérimentales peuvent indifféremment être invoquées en faveur de l'une ou de l'autre des deux théories en présence, suivant les hypothèses admises : 1° concernant l'espèce d'oscillations (longitudinales ou transversales) que décèle le résonateur ; 2° relativement à la période du résonateur.

Nous avons entrepris de nouvelles recherches sur la propagation des oscillations électriques dans l'huile de pétrole et dans l'eau.

Alors qu'avec les dispositifs qu'emploient les auteurs cités plus haut, on *peut se demander* si l'on doit supposer que la période du résonateur dépend de la nature du milieu qui le baigne ou qu'elle en est indépendante, notre dispositif nous *oblige* à considérer cette période comme indépendante de la nature du milieu.

Nos expériences apportent une confirmation complète de la théorie de Helmholtz-Duhem.

Discussion. — M. Broca dit que la théorie de Maxwell n'est pas incompatible

avec l'existence des flux longitudinaux invoqués par M. Turpain, que toute addition à la théorie de Maxwell donnerait des flux longitudinaux.

Parmi les résultats de M. Duhem, il n'y en a qu'un qui infirmerait l'idée d'action de milieu prévue par Maxwell. Sur celui-ci, l'expérience n'a pas encore prononcé.

M. Turpain, sans entrer dans la discussion des théories, fait remarquer que les lois expérimentales qu'il a indiquées sont en concordance complète avec les lois théoriques de Helmholtz-Duhem, alors que les lois théoriques de Maxwell ne les prévoient pas toutes.

M. André BROCA, Agrégé à la Fac. de méd. de Paris.

Sur la correction de l'astigmatisme. — M. Broca montre que la correction de l'astisgmatisme par un verre placé au foyer antérieur ne peut être parfaite. Dans ce cas on peut bien superposer les foyers dans les deux sections principales, mais on ne peut superposer les plans principaux d'après cette propriété, qu'un système mince placé au foyer antérieur d'un autre système déplace son foyer postérieur, mais ne change pas sa distance focale.

— Séance du 18 septembre. —

M. ZENGER, Prof. à l'Éc. polyt. slave, à Prague.

Le mouvement d'une toupie dans le champ magnétique d'un puissant électro-aimant.

M. Albert TURPAIN.

Sur la télégraphie par ondes hertziennes, la télégraphie dite sans fils. — Après les expériences si démonstratives de Boulogne, la *communication sans fils à petite distance*, au moyen des ondes hertziennes, peut être considérée comme définitivement sortie de la période des essais. — Les dispositifs actuels présentent encore quelques inconvénients : obligation de placer les antennes à une très grande hauteur, insécurité des communications, impossibilité d'empêcher des postes voisins de s'influencer mutuellement. Toutefois, il est permis d'espérer que l'habileté des expérimentateurs ne tardera pas à faire disparaître ces inconvénients.

Nous n'examinerons qu'un point, important à fixer. Les expériences de M. Marconi résolvent-elles le problème général de la télégraphie sans fils? Peuvent-elles faire espérer pour un jour plus ou moins proche la distribution à toute distance de centaines de kilowatts, et cela sans un seul fil conducteur? ou bien résolvent-elles simplement l'important problème de la *communication sans fils à petite distance?*

Il nous paraît impossible de transformer les procédés actuellement employés par M. Marconi en procédés méritant le nom de télégraphie sans fils au sens

strict du mot. Malgré les perfectionnements plus ou moins prochains des procédés actuels, la suppression des conducteurs télégraphiques, envisagée par quelques ingénieurs et physiciens, nous paraît impossible, pour deux raisons :

1° L'impossibilité de maintenir rigoureusement cylindriques les faisceaux d'ondes émis, faute de quoi la puissance du transmetteur doit croître en raison directe du carré de la distance à atteindre ;

2° L'absorption que les milieux interposés entre les appareils, l'air lui-même, ne manqueront pas de produire.

L'ingénieuse combinaison de M. Marconi risquerait, en négligeant le domaine des applications vraiment pratiques qu'elle peut revendiquer comme sien, de se heurter à des insuccès certains.

Est-ce à dire que les oscillations hertziennes ne puissent être utilement employées dans la télégraphie courante ? Évidemment non. Nous montrerons dans une prochaine note qu'elles peuvent s'appliquer au problème de la multicommunication en télégraphie.

Sur la multicommunication en télégraphie au moyen des oscillations électriques (1). — Ce problème consiste à permettre l'échange de communications télégraphiques *simultanées* entre toute une série de villes étagées sur un fil unique qui réunit les deux villes extrêmes.

La solution de ce problème par l'emploi des oscillations électriques est possible en utilisant les propriétés suivantes que présentent ces oscillations et que nous avons découvertes.

Deux fils parallèles tendus au voisinage d'un excitateur de Hertz en activité et qui sont reliés l'un et l'autre à des plaques terminales voisines du même plateau de l'excitateur, constituent un champ hertzien à deux fils dans lequel un résonateur de Hertz déplacé ne manifeste aucun fonctionnement : nous nommons un tel champ, *champ interférent* à deux fils, pour le distinguer du *champ ordinaire* de Hertz.

On peut transformer un champ *interférent* en champ *ordinaire* en intercalant sur l'un des fils une longueur additionnelle de fil égale à la demi-longueur d'onde du résonateur à influencer.

L'établissement d'un pont supprimant ou non cette longueur additionnelle permet d'actionner à volonté et à distance un résonateur donné.

Il n'est pas nécessaire de tendre les deux fils de concentration depuis l'excitateur jusqu'au résonateur, il suffit qu'ils soient distincts jusqu'à la longueur additionnelle comprise. Un seul fil, le fil de ligne, est nécessaire ensuite jusqu'au résonateur.

Si l'on utilise la facile résonance d'un résonateur présentant une coupure (2), on conçoit qu'on puisse entretenir un appareil télégraphique quelconque par une pile locale.

Supposons qu'on établisse toute une série de couples de fils aboutissant tous en un point commun à partir duquel le fil de ligne est tendu. Sur l'un des fils de chaque couple une coupure est pratiquée et une longueur additionnelle, différente d'un couple à l'autre, est établie et commandée par un point. Chaque

(1) Ces expériences ont été disposées à la station centrale d'électricité de Bordeaux-les-Chartrons, dont le directeur, M. Renous, à très aimablement mis les ressources à ma disposition.

(2) Sur les expériences de Hertz (Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux 4 avril 1895, p. 53.)

longueur additionnelle correspond à un résonateur situé au bout de la ligne. A l'arrivée la ligne s'épanouit à nouveau en une série de couples de fils de longueurs différentes, à l'extrémité de chacun desquels se trouve le résonateur accordé.

Il est indispensable, pour que les résonateurs fonctionnent bien indépendamment les uns des autres, de constituer des excitateurs *monochromatiques*. Nous présentons au Congrès un type de ces excitateurs susceptible d'entretenir en multicommunication jusqu'à huit postes.

M. Auguste **BEGHIN**, à Roubaix.

Règle à calculs (modèle spécial). — M. Beghin, après avoir parlé de l'utilité de la règle à calculs et de l'avantage qu'il y aurait à l'introduire dans l'enseignement primaire, a décrit en quelques mots la règle nouvelle qu'il a fait construire par la maison Tavernier-Gravet. Cette règle permet de déterminer, dans tous les cas, une quatrième proportionnelle avec une exactitude deux fois plus grande que les autres modèles. De plus, par un seul mouvement de la réglette, elle effectue le produit de trois facteurs et le quotient d'un nombre par le produit de deux autres. Elle offre encore plusieurs perfectionnements de détail qui la rendent d'un emploi plus commode et plus pratique pour la résolution d'un triangle, le calcul du poids des pièces, etc. Des indications d'un texte compact, au revers, permettent de l'adapter à différents calculs ou donnent les formules et constantes usuelles.

M. André **BROCA**.

Sur les champs de force et le transport de l'énergie. — M. Broca indique quelques conséquences du théorème de Vaschy (Congrès de Caen, 1894). D'après Vaschy, quelle que soit la cause d'un champ de force, on peut en rendre compte par l'existence de deux espèces de masses, la masse scalaire existant là où le champ est discontinu et là où il a une Laplacienne différente de zéro, et les masses vectorielles agissant suivant la loi de Laplace $b = \frac{M \sin \theta}{r^2}$, existant : 1° sur les surfaces de discontinuité, et 2° là où la force ne dérive pas d'un potentiel. On peut voir que les premières masses ne peuvent exister que dans un cas particulier, celui où le vecteur discontinu est infini sur la surface de discontinuité. Les secondes sont de la forme Ids, ds étant pris sur leur direction. On voit aisément que ces masses forment des tubes fermés pour lesquels le vecteur I est constant, la loi que le courant électrique est fermé et constant est donc un cas particulier de quelque chose de plus général. On déduit de là la généralité absolue du principe de l'égalité de l'action et de la réaction.

On peut voir aussi que deux masses de même nature s'attirent ou se repoussent. On en conclut que, par le théorème du feuillet, deux masses vectorielles ont une action mutuelle suivant la loi d'Ampère ; de plus, qu'on doit considérer dans tout champ variable l'existence d'un flux d'énergie, et dans tout champ de force l'existence d'énergie localisée.

Il n'y a pas de potentiel, et par conséquent il existe un vecteur I là où le flux d'énergie est absorbé, par le principe de l'égalité symétrique. On en conclut la

possibilité des phénomènes pyro et piézo-électrique : soient E le vecteur flux d'énergie, F le vecteur force. On voit : 1° que EIF sont trirectangulaires ; 2° on doit considérer l'existence d'un vecteur ψ dirigé comme I, là où I existe, et normal à EF là où I n'existe pas. Le flux E entre dans les lieux de transformation où il sort à travers leur surface latérale ; la transmission ne se fait pas longitudinalement. Le vecteur E est de la forme $A\psi F$, A étant une fonction scalaire. A devient purement numérique si $\sqrt{K\mu}$ est une vitesse, K et μ étant les constantes de Coulomb relatives aux champs ψ et F liés l'un à l'autre. C'est le théorème de Poynting relatif à l'électricité.

— Séance du 19 septembre —

M. CASALONGA, Paris.

Considérations relatives aux principes de la thermodynamique et à la détermination de l'équivalent-mécanique de la chaleur. — M. D.-A. Casalonga a déjà eu l'occasion d'appeler l'attention sur la nécessité de renoncer à certaines des propositions du principe II de Thermodynamique. Il présente aujourd'hui un nouveau cycle qui justifie ses premières observations et montre, en même temps, la nécessité de compléter et de mieux expliquer le Principe I de Mayer.

Le nouveau cycle, fondé sur les lois des gaz permanents, est moteur et réversible par le jeu seul de la chaleur. La chute de température n'a aucune influence sur la valeur du *rendement de la chaleur*, lequel est une constante de 29 0/0, au cours du trajet *direct*, correspondant à la période *d'incorporation* de la chaleur.

Raisonnant sur 1 kilogramme d'air à t_0 p_0, v_0, dont il augmente la température de 1 degré en y incorporant d'abord, à volume constant, la quantité de chaleur Cv, puis permettant, contre la pression extérieure p_0 une détente isothermique, au cours de la dilatation, en versant la quantité de chaleur supplémentaire $Cp - Cv$, il montre que le cycle se ferme tout en produisant, pendant la période de *retour*, et sans nouvelle dépense de chaleur, une quantité de travail égale à celle obtenue pendant le trajet direct. Ce résultat est obtenu en soustrayant rapidement du corps, avant de commencer le retour, la quantité de chaleur rémanente Cv, et en soustrayant ensuite la chaleur de réapparition $Cp - Cv$.

Ce cycle montre qu'il est bien exact qu'une calorie transformée produit 425 kilogrammètres. Mais c'est surtout la chaleur *dépensée* qu'il s'agit de déterminer, dans chaque cas ; si bien que l'équivalent mécanique de la dépense devrait être $E' = \frac{425}{3,40} = 125$ kilogrammètres, parce que, pour *transformer* 1 calorie, il faut *dépenser*, au total, 3,40 cal. $\left(3,40 = \frac{Cp}{Cp - Cv}\right)$.

Et si, comme semble l'indiquer le nouveau cycle, il était démontré qu'il n'y a, pendant la période de retour, aucune autre dépense de chaleur, hormis celle qui apparaît au cours de la compression isothermique qui ferme le cycle, le nouvel équivalent total serait $\frac{425}{3,40} \times 2 = 250$ kilogrammètres.

M. D.-A. Casalonga montre, en même temps, que les indications fournies par le cycle qu'il vient de présenter tendent à prouver que la théorie de

Clausius, sur l'état initial et l'état final d'un corps, n'est pas exacte. Il appelle instamment l'attention des physiciens sur ces questions qui sont d'une haute importance, la thermodynamique étant la base de toutes les sciences.

M. le Dr S. LEDUC, Prof. à l'École de Méd. de Nantes.

Étincelle globulaire ambulante. — Lorsque deux pointes métalliques, en rapport chacune avec l'un des pôles d'une machine électrostatique, reposent perpendiculairement sur la face sensible d'une plaque ou d'un papier au gélatino-bromure d'argent, à 8 à 12 centimètres l'une de l'autre, on voit se former un effluve autour de la pointe positive, tandis qu'à la pointe négative se forme un globule lumineux, qui grossit, se détache, la pointe devenant obscure, et se met lentement en marche vers la pointe positive ; on le voit faire des détours, il s'arrête, revient sur ses pas, repart, parfois éclate en plusieurs globules qui continuent leur marche indépendamment les uns des autres. Lorsque, après plusieurs minutes, le globule a atteint la pointe positive, tout phénomène lumineux cesse et la machine se désamorce.

En développant la plaque ou le papier, on a l'image de l'effluve positif et de la route suivie par le ou les globules.

Si l'on arrête l'expérience avant que le globule ait atteint la pointe positive le développement ne montre la route suivie que jusqu'au point où le globe s'est arrêté.

En examinant la surface sensible, avant le développement, on remarque facilement sur le trajet du globule un trait noir d'argent réduit ; il semble donc y avoir électrolyse du sel d'argent et le globule lumineux parti de la pointe négative s'avance en suivant le conducteur formé par l'argent réduit et progresse avec la vitesse de cette réduction.

De tous les phénomènes connus, celui-ci semble présenter actuellement le plus d'analogie avec la foudre globulaire.

M. André BLONDEL, Prof. à l'Éc. nat. des P. et Ch.

Sur les unités électriques. — L'auteur signale les complications inutiles résultant de la coexistence du système d'unités C. G. S. et du système pratique qui en dérive indirectement et dans lequel l'unité de longueur est le quadrant. Il montre en particulier qu'il est bien difficile d'établir un système d'unités magnétiques cohérent avec le système pratiqué.

Il conclut à l'urgence de donner des noms aux unités C. G. S. et aux préfixes 10^3, 10^6, 10^9 et 10^{15}, et à leurs inverses. Il propose de donner des noms de Galvani, Franklin, Thomson, Maxwell, Poisson, Helmholtz, Arago, respectivement pour les unités d'intensité, de tension, de résistance, de puissance, d'inductance et de capacité ; les préfixes kilo, méga, hyper, ano, et leurs correspondants milli, micro, hypo, catho.

Nouvelle méthode pour la mesure rapide des faibles self-inductions. — Cette méthode a pour but de remplacer celle de Joubert pour la mesure des très

faibles self-inductances à laquelle celle-ci ne s'applique pas faute d'instruments sensibles et de précision dans le calcul.

La nouvelle méthode repose sur l'emploi d'un petit électrodynamomètre sensible, à miroir, ayant ses deux bobines fixe et mobile semblables exactement, et sur une propriété des courants alternatifs diphasés, à savoir que deux courants diphasés, semblables de forme, envoyés respectivement dans les circuits d'un électrodynamomètre donnent un couple nul.

On introduit dans l'un des circuits la bobine à étudier ; le décalage n'étant plus le même dans les deux branches, une déviation apparaît ; on l'annule en introduisant une résistance supplémentaire connue, ou en intercalant dans l'autre branche un étalon de self-induction.

L'auteur montre qu'on peut opérer avec un petit convertisseur rotatif, et qu'on doit chercher à avoir des cadres de grande constante de temps, et des fréquences élevées.

Sur l'erreur des wattmètres électrodynamiques. — L'auteur, après avoir discuté les erreurs des wattmètres sur des courants de forme quelconque, sous l'influence de la self-induction du cadre à fil fin, montre comment on peut déterminer la constante de temps du circuit de ce cadre par la méthode précédente. Celle-ci peut être alors multipliée en envoyant deux courants diphasés semblables, l'un dans le gros fil, l'autre dans le fil fin du wattmètre lui-même. La puissance lue w divisée par la puissance apparente (produit du courant dans le gros fil I par la différence de potentiel aux bornes U dans le fil fin) indique précisément l'angle d'erreur δ :

$$\delta = \frac{w}{UI}$$

et le facteur par lequel on doit ensuite multiplier les lectures de puissance faites avec l'instrument est :

$$1 - \delta \operatorname{tg} \varphi,$$

en appelant φ le décalage du courant par rapport à la f. é. m.

L'auteur termine en indiquant la réalisation d'instruments n'exigeant pas de corrections.

Sur les propriétés photométriques des lentilles. — L'auteur revient sur un théorème de photométrie qu'il a donné autrefois pour l'étude des projecteurs et indique un énoncé général beaucoup plus simple donnant la loi de l'éclat d'un appareil de projection quelconque.

MM. BLONDEL et JIGOUZO.

Sur le rendement lumineux de l'arc à courants alternatifs. — Les auteurs publient les derniers résultats d'un travail antérieur sur ce sujet. Les principales conclusions de leur étude sont les suivantes :

Le rendement de l'arc à courant alternatif dépend, dans une énorme mesure, de la nature et du diamètre des charbons, de la densité de courant et de l'écart.

Il est donc absolument nécessaire, lorsque l'on veut comparer différents arcs, de tenir compte de cette circonstance.

Il n'y a pas lieu de chercher à augmenter la fréquence des alternances ; on doit, du reste, employer des charbons différents pour tirer le meilleur parti possible de deux fréquences aussi différentes que le sont les limites extrêmes 40 et 125 actuellement utilisées.

L'infériorité de rendement des petits arcs sur les gros, fait qu'on doit préférer ceux-ci toutes les fois que cela est possible; on doit chercher également à réduire le diamètre autant que peut le permettre la considération de l'usure et, dans ce cas, chercher à allonger autant que possible la course des lampes.

La forme de la courbe électromotrice est à peu près insensible dans les limites où elle varie dans les alternateurs bien construits ; c'est du reste la forme de l'onde du courant qu'il faut considérer plutôt; en la rendant rectangulaire, on accroît énormément l'utilisation; mais comme on ne dispose pas de moyens pratiques pour réaliser industriellement de semblables courants, ce fait n'a qu'un intérêt pratique.

Le flux lumineux total (sans perte par réflexion) est inférieur de 20 à 40 0/0 suivant le cas à celui que donnerait la même énergie sous forme de courant continu; la différence dépend beaucoup de la nature des crayons et du voltage auquel on les emploie.

M. GOSSART.

Lampes à acétylène.

(Voy. 3e et 4e Sections, page 201.

M. Ph. PELLIN, Ing. constr. à Paris.

Spectrographe et héliostat. — M. Pellin présente un spectrographe qu'il a construit sur les indications de M. Mascart, pour M. Paulsen, directeur de l'Institut météorologique de Danemark.

Cet appareil est surtout destiné à l'observation et à la photographie des spectres des aurores boréales. Il possède tous les mouvements nécessaires pour l'orientation de la fente du spectroscope ; son prisme est en spath d'Islande, constamment au minimum de déviation pour les parties du spectre observé ; ses objectifs sont en quartz.

M. Pellin présente aussi un héliostat Foucault, à latitude variable, 15° en plus ou en moins d'une latitude donnée.

Ouvrage imprimé

PRÉSENTÉ A LA 5e SECTION

M. Guarini Foresio. — *Transmission de l'énergie électrique par un fil et sous-fil.* (Broch. Liège 1899).

6e Section.

CHIMIE

PRÉSIDENT D'HONNEUR . . . . . M. NŒLTING, dir. de l'Éc. de chimie de Mulhouse.
PRÉSIDENT . . . . . HANRIOT, membre de l'Acad. de méd., agrégé de la Fac. de méd. de Paris.
VICE-PRÉSIDENT . . . . . M. HALLER, prof. à la Fac. des sc. de Nancy.
SECRÉTAIRE . . . . . M. DUPOUY.

— Séance du 15 septembre —

M. Émile **GUIMET**, Fondateur du musée Guimet, à Paris.

Exposition rétrospective de la chimie en 1900. — M. Guimet annonce au Congrès que la 5e sous-commission, classe 87, est chargée d'organiser un musée rétrospectif de la chimie française, et il prie les membres présents de fournir à la sous-commission les renseignements qui pourraient lui être utiles : produits obtenus, appareils, cahiers d'expériences, rapports, portraits, etc.

M. Emilio **NŒLTING**, Dir. de l'Éc. de chimie, à Mulhouse.

Formule de la benzine de Kekulé. — M. Nœlting donne une démonstration nouvelle et simplifiée de la formule de la benzine, qu'il n'est guère possible de résumer en quelques lignes. Cette démonstration, employée par l'auteur depuis quelques années dans ses cours, mais qui n'a pas encore été publiée, permet de faire comprendre aisément aux étudiants, même à ceux qui ne sont encore que peu familiarisés avec la chimie organique, le principe fondamental de la théorie des combinaisons aromatiques.

M. Paul **SABATIER**, Prof. de chimie à l'Univ. de Toulouse.

Appareil permettant de faire agir l'arc voltaïque sur les gaz. — L'œuf électrique qui sert d'ordinaire à faire agir l'arc voltaïque sur les gaz, a l'inconvénient d'être fragile, et de renfermer un volume gazeux beaucoup trop grand.

L'auteur, en collaboration avec M. E. Roca, ingénieur civil, a réalisé un perfectionnement très simple de l'appareil.

D'abord, le refroidissement brusque des gaz réalisés par la haute température de l'arc est obtenu beaucoup plus parfaitement par l'emploi d'un ou deux charbons creux pour produire l'arc, le canal intérieur de ces charbons servant à introduire ou à éliminer les gaz.

Le récipient employé pour constituer l'œuf est simplement formé d'un large verre de lampe cylindrique, ayant au milieu un diamètre plus grand qu'aux extrémités, tel qu'on en trouve dans le commerce à prix peu élevé. Une toile métallique introduite dans la partie cylindrique large, protège le verre contre le rayonnement de l'arc et les projections accidentelles de charbon incandescent. De gros bouchons de caoutchouc traversés par les électrodes de charbon, qui peuvent y glisser dans des tubes de verre, grâce à des joints de caoutchouc, ferment les deux extrémités du verre de lampe. Ils sont garnis, sur leur face intérieure, de rondelles alternées de carton d'amiante et de toile métallique, fixées par des clous.

Le fonctionnement de cet appareil très simple à construire, est fort satisfaisant. La synthèse de Berthelot y réussit beaucoup plus nettement qu'avec l'œuf à charbons pleins : il suffit d'y faire passer de l'hydrogène pour obtenir presque immédiatement un assez bon rendement d'acétylène. Avec des courants de 90 volts et 15 ampères, l'azote pur ne donne lieu à aucune formation de cyanogène. Mais l'acide cyanhydrique apparaît toutes les fois que l'azote est humide ou mêlé d'hydrogène, ou d'hydrocarbure, et aussi, *a fortiori*, en présence d'ammoniaque. Ces expériences sont poursuivies particulièrement avec le chlore et les gaz chlorés.

M. le Dr **ALOY**, Prépar. à la Fac. des sc. de Toulouse.

Cyanure double d'uranyle et de potassium. — Le cyanure double d'uranyle et de potassium, inconnu jusqu'à ce jour, peut être préparé facilement par le procédé suivant :

A une solution concentrée d'acétate d'uranyle, l'on ajoute du cyanure de potassium solide ; sous l'influence d'une douce température, le mélange d'oxyde et de cyanure d'uranyle produit tout d'abord, se transforme en un précipité cristallin blanc jaunâtre de cyanure double, peu soluble dans le cyanure alcalin. Ce précipité est dissous dans l'eau et soumis à l'évaporation spontanée. Le cyanure double cristallise alors en prismes obliques de couleur jaune pâle. La même préparation peut être effectuée, avec plus de difficulté, avec les autres sels d'uranyle.

— Séance du 18 septembre —

M. Paul **SABATIER**.

Sur l'hydrogénation de l'acétylène en présence de certains métaux. — Dans ce travail poursuivi en collaboration avec M. J.-B. Senderens, l'auteur a cherché d'abord à réaliser l'hydrogénation de l'acétylène d'une manière analogue à celle qui leur avait permis, en 1887, d'hydrogéner l'éthylène, c'est-à-dire par

le nickel réduit. La réaction a lieu, en effet, très aisément : un mélange d'acétylène et d'hydrogène en excès, dirigé sur du nickel récemment réduit de son oxyde, réagit immédiatement avec dégagement de chaleur ; le volume gazeux diminue beaucoup ; le gaz formé est principalement constitué par de l'éthane. Ce dernier corps est selon les conditions de la réaction (rapport des deux gaz, température atteinte par le métal), toujours accompagné de proportions variables de carbures éthyléniques et de carbures forméniques supérieurs.

Si la dose d'acétylène devient trop grande dans le mélange, il y a incandescence et destruction partielle avec foisonnement de charbon, selon le mécanisme observé en 1896 sur l'acétylène seul par MM. Moissan et Moureu.

Les carbures formés ne sont pas tous gazeux ; on obtient une assez forte proportion de carbures liquides incolores ayant l'odeur du pétrole et contenant, comme le pétrole brut, une certaine dose de carbures éthyléniques et aromatiques, mais formés principalement de carbures forméniques insolubles dans l'acide sulfurique concentré.

Le fer et le cobalt réduits se comportent d'une manière analogue au nickel ; mais l'hydrogénation ne commence pas à froid et il faut chauffer plus ou moins pour l'amorcer. Le cuivre se prête aussi à une réaction d'hydrogénation, mais celle-ci a une allure plus spéciale qui sera indiquée dans une autre communication.

Sur la formation des pétroles naturels. — Dans la précédente communication, l'auteur a montré que l'hydrogène et l'acétylène mis en présence de divers métaux récemment réduits de leurs oxydes, se combinent très facilement et fournissent une assez forte proportion de carbures liquides dont l'odeur et la composition se rapprochent beaucoup de celles de certains pétroles naturels.

La formation de ces derniers a dû sans doute, dans quelques cas tout au moins, être opérée par un mécanisme analogue. Des métaux alcalins ou alcalino-terreux, formés à l'état libre sur certains points de la couche terrestre, à côté de leurs carbures, ont, au contact de l'eau, fourni d'une part de l'hydrogène, de l'autre de l'acétylène, dont la combinaison a été réalisée immédiatement au contact du fer, du cobalt, du nickel, réduits par l'hydrogène de leurs oxydes. Du pétrole en est résulté. Ce mécanisme de production, prévu en partie par M. Berthelot dès 1869, n'est d'ailleurs pas exclusif d'autres modes qui ont dû aussi donner des pétroles, tels que : simple action de l'eau sur certains carbures de métaux rares (Moissan), action de l'eau surchauffée sur la fonte (Cloëz), action de la chaleur sur des matières organiques.

M. le Dr **CAUSSE**, Agrégé à la Fac. de méd. de Lyon.

De la morphine. — M. Causse discute les formules données à la morphine par MM. Knorr et Vis. Contrairement à l'opinion de ces auteurs qui pensent que le troisième atome d'oxygène de la morphine se trouve à l'état d'éther oxyde, il démontre qu'il y existe à l'état de carbonyle.

Il a, en effet, obtenu par le zinc et l'anhydrite acétique un dérivé triacétylé, tandis que l'anhydride seul ne donne qu'un dérivé acétylé. D'autre part, l'acide iodique dégage une quantité d'acide carbonique correspondant à une molécule.

M. Adolphe HERRAN, Ing. à Paris.

Équations de l'énergie et de la chaleur, de la pression, de la densité, de la lumière de l'électricité et du magnétisme. Équations de la matière et des degrés de chaleur, de pression, de densité, de lumière, d'électricité et de magnétisme. — La notion de Dieu, créateur de toutes choses, oblige la raison à lui faire tout créer, Dieu crée donc la masse et comme une masse occupe une étendue, il crée aussi l'étendue, et comme pour créer une masse et une étendue, il faut du temps, il crée à la fois le temps, et le temps employé par Dieu pour créer la masse et l'étendue, je l'appelle temps de création. Dieu crée donc à la fois 3 grandeurs inséparables, la masse que je désigne par M, l'étendue par V, le temps de création par T. Comme tout ce qui est créé par Dieu est immuable et éternel, il en résulte que l'on a les 3 équations inséparables M = constante, V = constante, T = constante que l'on peut souder indissolublement ensemble par une relation quelconque. Or, si j'appelle énergie le produit des 3 constantes e^M, e^V, e^T, (la lettre e désignant la limite de $\left(1 + \frac{1}{m}\right)^m$ quand m tend vers l'infini) et que je désigne cette énergie par E, j'ai $E = e^M \times e^V \times e^T =$ constante, de même si j'appelle matière la somme des 3 constantes M, V, T, et que je désigne cette matière par μ, j'ai $\mu = M + V + T =$ constante. La matière μ est donc le logarithme de l'énergie E, puisque le logarithme du produit $e^M \times e^V \times e^T$ est égal à la somme M + V + T. Si je mets l'énergie E et la matière μ sous les formes $E = E_1 \times E_2 \ldots \times E_n =$ constante et $\mu = \mu_1 + \mu_2 \ldots + \mu_n$ = constante, équations dans lesquelles les énergies partielles E_1, $E_2 \ldots$, E_n et les matières partielles μ_1, $\mu_2 \ldots$, μ_n varient; il en résulte : 1° que les rapports entre les grandeurs masse, étendue, temps de création partiels entrant dans les équations de ces énergies partielles varient ; 2° que les logarithmes de ces rapports varient. Or, si l'on introduit les rapports qui sont au nombre de 6 dans l'équation de l'énergie et les 6 logarithmes de ces rapports dans l'équation de la matière, on a :

$$(1)\ E = e^{M_1} \times e^{V_1} \times e^{T_1} \times \left(\frac{M_1}{V_1} \times \frac{V_1}{M_1} \times \frac{V_1}{T_1} \times \frac{T_1}{V_1} \times \frac{M_1}{T_1} \times \frac{T_1}{M_1}\right) \times \ldots\ldots$$
$$\times e^{M_n} \times e^{T_n} \times e^{V_n} \times \left(\frac{M_n}{V_n} \times \frac{V_n}{M_n} \times \frac{V_n}{T_n} \times \frac{T_n}{V_n} \times \frac{M_n}{T_n} \times \frac{T_n}{M_n}\right) = \text{constante.}$$

$$(2)\ \mu = M_1 + V_1 + T_1 + \left(\log \frac{M_1}{T_1} + \log \frac{V_1}{M_1} + \log \frac{V_1}{T_1} + \log \frac{T_1}{V_1}\right.$$
$$\left. + \log \frac{M_1}{T_1} + \log \frac{T_1}{M_1}\right) + \ldots M_n + V_n + T_n$$
$$+ \left(\log \frac{M_n}{V_n} + \log \frac{V}{M_n} + \log \frac{V_n}{T_n} + \log \frac{T}{V_n} + \log \frac{M_n}{T_n} + \log \frac{T_n}{M_n}\right) = \text{constante,}$$

équations qui sont continuellement vraies quelles que soient les variations des M, V, T partiels, puisque le produit de ces rapports est toujours égal à 1 et que la somme de ces logarithmes est toujours égale à 0. Ces rapports et les logarithmes de ces rapports sont de nouvelles grandeurs; je les appelle, les

rapports $\frac{M}{V}$ densité, $\frac{V}{M}$ lumière, $\frac{V}{T}$ chaleur, $\frac{T}{V}$ pression, $\frac{M}{T}$ magnétisme, $\frac{T}{M}$ électricité; les logarithmes de ces rapports log $\frac{M}{V}$ degré densité, log $\frac{V}{M}$ degré lumière, log $\frac{V}{T}$ degré chaleur, log $\frac{T}{V}$ degré pression, log $\frac{M}{T}$ degré magnétisme, log $\frac{T}{M}$ degré électricité. Les équations (1) et (2) étant encore vraies quand M, V et T tendent vers 0, on a : lim. $\frac{M}{V}$ = densité; lim. $\frac{V}{M}$ = lumière; lim. $\frac{V}{T}$ = chaleur; lim. $\frac{T}{V}$ = pression, lim. $\frac{M}{T}$ = magnétisme; lim. $\frac{T}{M}$ = électricité, ce qui fait voir que ces 6 grandeurs sont les 6 dérivées 2 à 2 de la masse, du volume et du temps de création. Ces équations sont similaires à celle de la vitesse donnée par la relation v = lim. $\frac{e}{t}$; d'ailleurs, de même que le poids P est une fonction de la masse M et s'exprime par la relation P = M × constante, de même l'espace e et le temps t sont des fonctions du volume V et du temps de création T et s'exprimeront par les relations e = V × constante, t = T × constante, d'où il résulte que s'il n'y avait ni masse, ni volume, ni temps de création, il n'y aurait ni poids, ni espace, ni temps.

Toutes les lois qui régissent la matière et l'énergie résultent du principe de la conservation de la masse, de l'étendue, du temps de création et du principe de l'inséparabilité de ces trois grandeurs. — La masse, l'étendue et le temps de création étant représentés par les 3 équations inséparables M = constante; V = constante; T = constante. Il en résulte les lois suivantes : Loi de la conservation de l'énergie, Énergie $E = e^M \times e^V \times e^T$ = constante. Loi de la conservation de la matière, Matière = log. E = μ = M + V + T = constante. Loi de l'équivalence de la masse, de l'étendue et du temps de création. produit $M \times V \times T = \frac{M}{K} \times KV \times T = KM \times \frac{V}{K} \times T = \frac{M}{K} \times V \times KT = KM \times V \times \frac{T}{K}$ = constante, d'où M = V = T = constante Loi de la conservation et de l'équivalence de la densité, de la lumière, de la pression, de la chaleur, de l'électricité et du magnétisme. Densité $\frac{M}{V}$ = lumière $\frac{V}{M}$ = pression $\frac{T}{V}$ = chaleur $\frac{V}{T}$ = électricité $\frac{T}{M}$ = magnétisme $\frac{M}{T}$ = constante. Loi de la conservation et de l'équivalence des degrés densité, lumière, chaleur, pression, électricité, magnétisme; désignant le mot degré par Δ, on a : Δ densité log $\frac{M}{V}$ = Δ lumière log $\frac{V}{M}$ = Δ chaleur log $\frac{V}{T}$ = Δ pression log $\frac{T}{V}$ = Δ électricité log $\frac{T}{M}$ = Δ magnétisme log $\frac{M}{T}$ = constante. Loi de la conservation et de l'équivalence des quantités densité, lumière, chaleur, pression, électricité, magnétisme; désignant le mot quantité par Q, on a :

Q densité $\frac{M}{V} \times T = Q$ lumière $\frac{V}{M} \times T = Q$ chaleur $\frac{V}{T} \times M = Q$ pression $\frac{T}{V} \times M = Q$ électricité $\frac{T}{M} \times V = Q$ magnétisme $\frac{M}{T} \times V =$ constante. Loi de la conservation et de l'équivalence des quantités degrés densité, lumière, chaleur, pression, électricité, magnétisme, $Q\Delta$ densité $\log \frac{M}{V} \times T = Q\Delta$ lumière $\log \frac{V}{M} \times T = Q\Delta$ chaleur $\log \frac{V}{T} \times M = Q\Delta$ pression $\log \frac{T}{V} \times M = Q\Delta$ électricité $\log \frac{T}{M} \times V = Q\Delta$ magnétisme $\log \frac{M}{T} \times V =$ constante. En un mot, les 3 grandeurs M, V, T étant constantes, inséparables et équivalentes, une fonction quelconque de ces trois grandeurs constantes est une constante, dans laquelle on peut remplacer une des 3 grandeurs par l'une des 2 autres. Si M, V, T désignent des masses, des volumes et des temps de création intérieurs, et M', V', T' des masses, des volumes et des temps de création extérieurs. La loi de Joule résulte des équations M = constante, V = constante, T = constante; M' = constante, V' = constante, T' = constante, d'où ($e^M \times e^V \times e^T$ = constante) $\times$ ($e^{M'} \times e^{V'} \times e^{T'}$ = constante) = constante. Loi de Boyle, elle résulte des équations M = constante, V = variable, T = variable, $V \times T$ = constante: M' = constante, V' = variable, T' = variable, $V' \times T'$ = constante, d'où ($M \times V \times T$ = constante) $\times$ ($M' \times V' \times T'$ = constante) = constante, puisque V, T, V', T' étant variables $M \times V \times T$ et $M' \times V' \times T'$ restent toujours équivalents. Loi de Gay-Lussac, elle résulte des équations M = constante, V = variable, T = variable, $V \times T$ = variable ; M' = constante, V' = variable, T' = variable, $V' \times T'$ = variable, d'où ($M \times V \times T$ = variable) $\times$ ($M' \times V' \times T$ = variable) = constante. Les masses M, M' restant constantes dans toutes ces équations, les lois de Joule, de Boyle et de Gay-Lussac sont vraies pour tous les gaz.

— Séance du 19 septembre —

M. Louis BOUVEAULT, Maître de Conf. à l'Univ. de Lille.

Synthèses dans la série du cyclopentane à l'aide de l'acide adipique. — J'ai étudié en détail la condensation de l'adipate d'éthylique au moyen du sodium, déjà ébauchée par Dieckmann. Il se fait le dérivé sodi du cyclopentanone — carbonate d'éthyle. — J'ai obtenu cet éther β cétonique à l'état de pureté, et j'en ai préparé des dérivés assez nombreux avec les iodures alcooliques, le chlorocarbonate d'Elbyle, l'éther chloracétique. Tous ces corps continuent encore la fonction β cétonique et sont décomposés par les acides en donnant des cyclopentanones plus ou moins substitués. Au contraire, les alcalis donnent naissance à des acides adipiques plus ou moins substitués.

M. HANRIOT, Memb. de l'Acad. de Méd., Agrégé de la Fac. de Méd.

Sur la préparation du mannose.

M. Georges **LEMOINE**, à Paris.

Comparaison de diverses propriétés physiques des chlorhydrates des méthylamines et éthylamines. — Ce travail comprend les déterminations suivantes :

Chaleurs de dissolution : elles sont presque nulles, contrairement à celle du chlorhydrate d'ammoniaque ($AzH^4Cl = -4^c$).

Chaleurs de dilution, depuis les solutions saturées jusqu'aux dissolutions contenant 1 molécule par litre.

Solubilités entre 0° et 100°. En les représentant par des tracés graphiques où les abscisses sont les rapports entre le poids de sel dissous et le poids total de la dissolution, on a sensiblement des droites qui rejoignent en général les points de fusion.

Densités entre 0° et 25°. En les représentant par des tracés graphiques où l'abscisse est le rapport du nombre de molécules de sel au nombre total des molécules d'eau, on constate une décroissance régulière de la densité, à partir du chlorhydrate d'ammoniaque, à mesure qu'on y introduit par substitution 1, 2, 3 radicaux méthyliques.

La même représentation a été effectuée en considérant, d'après les recherches de M. Ramsay, la molécule d'eau liquide comme formée par l'agglomération de trois molécules ordinaires. Les lignes ainsi obtenues ne peuvent pas être assimilées à des droites.

MM. Paul **SABATIER** et l'abbé J.-B. **SENDERENS**.

Action du cuivre sur l'acétylène ; nouvel hydrocarbure, le cuprène. — Sur du cuivre récemment réduit, soit par l'hydrogène, soit *par l'oxyde de carbone*, on dirige un *mélange d'acétylène et d'hydrogène* en excès : on n'observe à froid aucune réaction notable, mais à des températures variables, selon les conditions de réduction (de 130° à 180°), la combinaison se manifeste, moins énergique qu'avec le fer, le cobalt, et surtout le nickel, mais avec un dégagement de chaleur notable. Le volume gazeux diminue beaucoup ; le gaz produit contient, à côté d'acétylène et d'hydrogène non combinés, des carbures forméniques et une proportion de carbures éthyléniques (éthylène, propylène, butylène) plus forte qu'avec les précédents métaux.

Si on augmente la proportion d'acétylène du mélange, le cuivre change aussitôt d'aspect : il brunit et gonfle beaucoup ; les liquides condensés sont teintés en vert. Cette perturbation est due à une action spéciale exercée par le cuivre sur l'acétylène seul, ainsi que nous avons pu le démontrer.

Nous avons fait agir l'acétylène pur sur le cuivre réduit.

Avec du cuivre réduit au rouge, on n'a à froid aucune réaction appréciable ; mais à 180° le métal brunit, et la pression diminue beaucoup par condensation rapide de l'acétylène. Dans une expérience, le courant gazeux de sortie est demeuré nul pendant plus de vingt minutes (vitesse d'arrivée : 20^{cc} par minute) ; les petites quantités de gaz qui se dégagent ensuite sont surtout éthyléniques. Il y a en même temps condensation d'hydrocarbures liquides incolores (éthyléniques et aromatiques). Au début, la structure du cuivre (examinée au microscope) n'a pas changé ; mais bientôt, en même temps que le courant gazeux se rétablit lentement, le cuivre gonfle beaucoup en prenant

une teinte moins brune, et ne tarde pas à boucher tout le tube. Le gaz recueilli contient alors 80 0/0 de carbures éthyléniques, un peu d'hydrogène ou carbures forméniques. Le liquide condensé est un hydrocarbure de teinte vert laurier dont nous poursuivons l'étude.

Avec le cuivre obtenu par réduction à basse température de l'hydrate cuivrique, l'action commence à froid, mais le gaz possède alors l'odeur d'éther de pétrole : il y a eu hydrogénation due à l'hydrogène fixé. Le phénomène ne continue pas, mais reprend au-dessous de 180°. Le cuivre métallique en lames ou en fils donne la même réaction au-dessous de 300° et se recouvre d'une croûte brune qui devient jaune ocre de plus en plus clair.

Le produit foisonné mis en petites quantités dans le tube, et chauffé dans l'acétylène à 180°, reproduit le même phénomène, foisonne, et remplit encore le tube. On peut recommencer encore une ou deux fois avec la matière obtenue.

Le produit est un hydrocarbure ocre jaune, formé d'un enchevêtrement de filaments très ténus feutrés ensemble, léger et mou, donnant par une légère compression une matière semblable à de l'amadou ; il brûle avec une flamme fuligineuse, en laissant de faibles cendres d'oxyde de cuivre (2 à 3 0/0). L'analyse organique nous a montré que la composition est voisine de C^7H^6 ou C^9H^8, formules qui se rapportent à des rapports très voisins entre le carbure et l'hydrogène. Mais la condensation doit être bien plus grande.

Les auteurs ont donné le nom de *cuprène* à ce produit dont ils poursuivent l'étude.

Les produits riches en cuivre obtenus au début ont une proportion plus grande de carbone, ce qui prouve que le cuivre y figure à l'état de carbure ou d'hydrocarbure mixte.

M. J. SCHÜRR, Prof. au Lycée de Montluçon (Allier).

Vitesse de dissolution des sels. — Quand un sel se dissout dans l'eau, il est intéressant de comparer la vitesse du phénomène pour différents corps placés dans des conditions identiques de surface dissolvante, de température, d'agitation, etc. Au point de vue théorique, la connaissance des propriétés des solutions salines servira dans le choix des hypothèses qui se rattachent à leur constitution ; et, dans la pratique industrielle, il est souvent utile de savoir d'avance la durée que met une masse saline à se dissoudre.

On a déterminé la richesse du liquide aux différentes époques par la facilité plus ou moins grande qu'éprouvent des courants d'induction alternatifs à le traverser. Ces courants sont dus aux mouvements du cadre d'un galvanomètre Depretz-d'Arsonval ; l'amortissement qu'ils subissent dans le circuit électrique dépend de sa résistance, de sorte que pour chaque concentration il y a un amortissement déterminé, dont on indique le procédé de mesure.

Si A représente le nombre d'équivalents de sel mis dans une masse donnée d'eau, et si x représente le nombre d'équivalents de sel dissous à l'époque t, on a : $\frac{dx}{dt} = C(A-x)$ ou $C\,\frac{1}{t}\,\mathrm{Log}\left(\frac{A}{A-x}\right)$. Le coefficient de vitesse C, calculé pour différentes valeurs de t, est un nombre qui tend à devenir constant, ce qui justifie la relation adoptée. Cependant, les sels de sodium font exception, résultat qu'on peut expliquer en admettant une perturbation dans le pouvoir dissolvant de l'eau et qui serait dû à la formation d'hydrates dissociables.

On a montré, dans les conclusions de ces recherches, qu'une loi d'addition n'était pas applicable aux coefficients de vitesse. Cette loi aurait exigé que le coefficient de vitesse d'un sel fût la somme des coefficients des radicaux électropositifs et électronégatifs dont les théories chimiques supposent l'existence. Or, les nombres donnés, par exemple, pour $AzO^3 AzH^4$; AzO^3K; AzH^4Cl et KCl sont incompatibles avec cette loi. Il en résulte qu'il est impossible d'indiquer à quel moment les ions prennent naissance dans une solution.

M. NOELTING.

Sur les lois de substitution de la benzine.

M. le Dr Charles GERBER, Prof. à l'Éc. de Méd. de Marseille.

Origine des huiles végétales, rôle de l'oxygène de l'air dans leur formation. — M. Gerber avait présenté à la Section de chimie, l'année dernière, les résultats de ses recherches sur la formation de l'huile d'olive et de l'huile de ricin. Il a étendu depuis ses investigations à un grand nombre d'autres corps gras végétaux, et il peut généraliser la théorie qu'il avait émise l'an dernier.

« 1° Les corps gras d'origine végétale prennent naissance aux dépens des hydrates de carbone et des matières sucrées;

» 2° Cette formation est accompagnée d'un quotient respiratoire supérieur à l'unité. »

On voit donc, une fois de plus, que les végétaux se comportent comme les animaux.

De plus, il a entrepris de nouvelles recherches pour savoir si, comme beaucoup d'auteurs le pensent, la formation des corps gras serait due à une fermentation semblable à la fermentation alcoolique, c'est-à-dire dans laquelle l'oxygène de l'air n'interviendrait pas. Dans cette hypothèse, l'oxygène absorbé proviendrait de la combustion d'une partie du sucre.

Il résulte des expériences nombreuses auxquelles M. Gerber s'est livré, que l'hypothèse suivante semble beaucoup plus probable :

Les hydrates de carbone et les matières sucrées, pour se transformer en corps gras, empruntent de l'oxygène à l'atmosphère, et lui restituent un volume beaucoup plus grand de gaz carbonique, si bien que, le gaz carbonique contenant son volume d'oxygène, il y a départ d'une quantité d'oxygène supérieure à la quantité absorbée. Le résultat est une désoxydation.

M. Adolphe HERRAN.

Pesanteur et gravitation universelle déduites du principe de la conservation du centre d'énergie. — On sait que quand un projectile éclate, le centre de gravité de tout le système parcourt la même trajectoire que si le projectile n'avait pas éclaté; les trajectoires parcourues par les éclats sont donc à la fois fonctions les unes des autres, de leurs masses respectives, de la trajectoire et de la masse du projectile. Si un des morceaux du projectile vient à éclater à son tour, le par-

cours du centre de gravité du système entier reste le même et de son côté le centre de gravité du système partiel composé de tous les nouveaux petits éclats parcourt la même trajectoire que celle qu'aurait parcourue le morceau s'il n'avait pas éclaté. Ce qui précède étant vrai quelles que soient les dimensions du projectile et de ses morceaux, il en résulte que si l'on assimile la terre à un immense projectile ou ce qui est plus exact à un gros éclat d'un immense projectile, il en résulte que si un corps s'élève au-dessus de la terre, celle-ci est repoussée d'une quantité infinitésimale puisque le centre de gravité du système entier est invariable, puis quand la terre reprend sa place, le corps, pour la même raison, retombe, c'est-à-dire, est attiré, la pesanteur est donc due à deux mouvements égaux et contraires de même direction, l'un celui du corps déplacé, l'autre celui de la terre. Il est facile de démontrer que la pesanteur est un cas particulier de la gravitation universelle et que les mouvements des astres sont régis par le principe de la conservation du centre d'énergie ; en effet j'ai démontré précédemment que la masse totale, le volume total et le temps de création total de l'Univers sont constants et équivalents et que la matière totale et l'énergie totale de l'Univers sont aussi constantes ; il résulte de là que les centres d'énergie partiels de la masse, du volume, du temps de création, de la matière et de l'énergie se confondent en un seul qui est le centre d'énergie de l'Univers et que par conséquent l'Univers doit avoir la forme d'une immense sphère dont le centre est le centre d'énergie. Si je réunis par la pensée tous les astres composant l'Univers entier en un seul astre sphérique dont le centre est celui de l'Univers et si par une opération inverse, je remets de nouveau tous les astres à leurs places premières, le centre d'énergie reste toujours fixe, par suite le mouvement de chaque astre est fonction de la masse totale de l'Univers, de sa propre masse et du mouvement de tous les autres autres. Si, par exemple, je partage en deux astres sphériques l'astre sphérique unique dans lequel j'ai condensé tout l'Univers, les mouvements de ces deux astres sphériques seront fonctions de leurs mouvements respectifs, de leur masse et de la masse totale de l'Univers ; si j'appelle M,M' leurs masses, l et l' la distance de leur centre d'énergie au centre de l'énergie fixe de l'Univers ; les conditions suivantes devront être remplies : 1° les trois centres de gravité devront toujours être en ligne droite, 2° quelles que soient les positions qu'ils occupent on devra toujours avoir $M \times l' = M' \times l$. Ceci fait voir que si l'une des sphères est au repos, l'autre doit être au repos, si l'une se rapproche du centre d'énergie fixe, l'autre se rapproche aussi et les deux masses sphériques s'attirent, si l'une s'éloigne, l'autre s'éloigne aussi et les deux masses sphériques se repoussent, si l'une tourne d'un mouvement uniforme ou varié autour du centre d'énergie, l'autre tourne aussi d'un mouvement uniforme et varié, en somme la mouvement de l'une commande le mouvement de l'autre puisque les trois centres de gravité doivent toujours être en ligne droite et satisfaire la relation $M \times l' = M' \times l$. Ce que je viens de dire pour deux astres s'applique à un nombre infini d'astres et fait voir que le principe de la conservation du centre d'énergie règle le mouvement de tous les astres de l'Univers.

Dieu, la matière vitale et l'énergie vitale. Principe de la conservation de la matière vitale et de l'énergie vitale. — J'ai donné plus haut les équations de la matière et de l'énergie en prenant comme point de départ Dieu créateur ; or de deux

choses l'une, ou ces équations sont vraies ou elles sont fausses ; si elles sont vraies il en résulte que le point de départ est exact et que je suis en droit de m'en servir pour trouver les équations de la matière vitale et de l'énergie vitale, qui, elles aussi, seront alors également vraies. Dieu crée donc la vie, mais comme tout ce qui a de la vie a une masse, il crée en même temps la masse vitale et comme une masse vitale occupe toujours une étendue, il crée aussi l'étendue vitale, et comme pour créer la vie, la masse vitale et l'étendue vitale, il faut du temps, Dieu crée à la fois le temps et le temps employé par lui pour créer la vie, la masse vitale et l'étendue vitale, je l'appelle temps de création vital. Dieu crée donc à la fois les quatre grandeurs inséparables, vie, masse, étendue, temps de création qui, désignées par W, M, V, T, donnent les quatre équations inséparables W = constante, M = constante, V = constante, T = constante. Or comme une fonction quelconque de quatre constantes est une constante, il en résulte que le produit $e^{W} \times e^{M} \times e^{V} \times e^{T}$ que j'appelle énergie vitale et que je représente par E_v sera exprimé par l'équation $E_v = e^{W} \times e^{M} \times e^{V} \times e^{T}$ constante et que le logarithme de cette énergie vitale que j'appelle matière vitale et que je désigne par μ_v sera exprimée par l'équation $\mu_v = \log (e^{W} \times e^{M} \times e^{T} \times e^{T})$ $= W + M + V + T =$ constante, équations qui démontrent le principe de la conservation de la matière vitale et de l'énergie vitale. En posant que chaque constante ci-dessus est égale à un nombre infini de variables, nombre infini que pour simplifier, je réduirai à deux, j'aurai : $E_v = E'_v \times E''_v =$ constante. $\mu^{v} = \mu_a + \mu''_v =$ constante et par suite $E_v = E'_v \times E''_v = (e^{W'} \times e^{M'} \times e^{V'} \times e^{T'}) =$ variable $\times (e^{W''} \times e^{M''} \times e^{V''} \times e^{T''}) =$ variable) = constante. $\mu_v = \mu'_v + \mu''_v = (W'$ $+ M' + V' + T' =$ variable) $+ (W'' + M'' + V'' + T'' =$ variable) = constante, or quand W′M′V′T′, W″M″V″T″ varient, leurs rapports varient, ces rapports pris deux à deux sont au nombre de douze et comme leur produit est égal à un, on peut les introduire dans l'équation de l'énergie vitale sans la modifier, et comme les sommes des logarithmes de ces rapports sont nulles on peut également les introduire dans l'équation de la matière vitale sans la modifier. Ces rapports et ces logarithmes de rapports qui sont fonctions de la vie, de la masse, de l'étendue et du temps de création sont de nouvelles grandeurs dont les variations sont réglées par des lois qui découlent toutes du principe de la conservation de la vie, de la masse, de l'étendue, du temps de création et du principe de leur inséparabilité. La matière et l'énergie proprement dites donnent une image à trois dimensions, la matière vitale et l'énergie vitale donnent une image à quatre dimensions à laquelle on peut donner le nom d'interespace.

7e Section.

MÉTÉOROLOGIE ET PHYSIQUE DU GLOBE

PRÉSIDENT D'HONNEUR . . . . . M. MASCART, Dir. du bur. météorol. de France, memb. de l'Instit.
PRÉSIDENT (1) . . . . . M. SIEUR, Prof. au lycée de Niort.
SECRÉTAIRE . . . . . M. CHAUVEAU, Mét. adj. au bur. mét. de France.

— Séance du 15 septembre —

M. Émile **MATHIAS**, Prof. à la fac. des sc. de Toulouse.

Mesures d'inclinaison dans la région de Toulouse. — La mesure de l'inclinaison magnétique a été faite par l'auteur, en 1898, dans cinquante nouvelles localités de la région de Toulouse au moyen de la boussole de voyage de Brünner appartenant à l'École normale supérieure et gracieusement prêtée par MM. Violle et Brillouin.

Il s'agissait de décider si les bizarreries accusées par les mesures antérieures de M. J. Fitte ont oui ou non une existence réelle. Les mesures de l'auteur permettent de répondre négativement, l'inclinaison en un lieu X de la région toulousaine étant très bien représentée, en général, par la formule linéaire

$$\Delta I = x\,(\Delta \text{ long.}) + y\,(\Delta \text{ lat.})$$

x et y étant deux constantes numériques, ΔI la différence entre l'inclinaison de X à un moment quelconque et l'inclinaison *correspondante* de Toulouse. Δ long. et Δ lat. les différences respectives entre la longitude et la latitude géographiques de X et celles de Toulouse — ΔI, Δ long., Δ lat. étant exprimés en minutes.

M. **ZENGER**, à Prague.

La périodicité des tempêtes, d'après les observations de 1886 à 1895, aux bords de la mer allemande. — M. Zenger a insisté à diverses reprises sur les relations

(1) Nommé par la Section, en l'absence de M. Mascart, qui, retenu à la Commission météorologique à Saint-Pétersbourg, avait envoyé sa démission.

qui paraissent exister entre la périodicité des tempêtes et l'action inductrice du soleil et des masses électriques introduites dans l'atmosphère par le passage des essaims périodiques d'étoiles filantes.

A l'appui de cette thèse, M. Zenger a dressé un tableau des jours de tempêtes de 1886 à 1895. Les conclusions de l'auteur sont les suivantes :

1° Les jours de tempêtes se répètent dans le même mois, sensiblement aux mêmes dates.

2° Les jours de tempêtes forment très souvent des séries qui se produisent entre les mêmes dates que les groupes de jours orageux.

3° Ces séries concordent avec des séries de jours de perturbations électriques attribuables aux passages périodiques des essaims d'étoiles filantes ou à ces essaims, et à la période solaire (d'induction solaire maxima) agissant ensemble pour constituer ces séries.

M. V. RAULIN, à Montfaucon d'Argonne.

Sur les observations pluviométriques faites dans les régions arctiques, au nord du 60e degré de latitude. — Ces observations comprennent plus de 200 stations dont 150 environ ont fourni des séries de 4 à 40 années. Les totaux annuels qui varient de 500 à 600 millimètres sur la limite méridionale de la zone étudiée (Saint-Pétersbourg, Upsal, Christiania), vont en diminuant graduellement à mesure qu'on avance vers le pôle, et n'atteignent même pas 100 millimètres au fort Conger, par 81°,44'.

Mais le Gulfstream occasionne sur les rives de l'Atlantique, des pluies considérables qui, en certains points, dépassent 2 mètres (Floro, Kwigiq).

Les *régimes saisonnaux* restent les mêmes que dans les zones tempérées et sont conformes aux données établies par l'auteur dans sa « carte pluviométrique de l'Europe. (*Ann. du Bureau central*, 1882.)

— Séance du 18 septembre —

M. Henry VASCHALDE, Dir. de l'établ. thermal de Vals.

Observations météorologiques faites à Vals-les-Bains (Ardèche), de 1866 à 1896. — Il résulte de ces observations que, depuis une quinzaine d'années, la température moyenne s'est abaissée de près de 1°,50. Pour une période de 30 années (1867 à 1896), la température moyenne a été de 12°,30. Or, la moyenne des 15 premières années s'est élevée à 13°,13, alors que celle des 15 dernières, de 1882 à 1896, n'a plus été que de 11°,48.

Cet abaissement de température n'est pas particulier à Vals.

L'hiver de 1895 sera inscrit au nombre des hivers les plus froids et les plus rigoureux. La température moyenne du mois de février n'a été que de + 0,81.

L'abaissement subit de la température, au milieu du mois de mai 1895, à peu près général, et dont parlèrent beaucoup de journaux, est une preuve de la constatation que nous avions déjà faite de la périodicité de cet abaissement tous les quatre ans.

Le 18 mai 1895, à Vals, le thermomètre descendit à + 3° ; à Valence, il ne marquait que 2°,5 au-dessous de zéro à 7 heures du matin.

La température moyenne mensuelle du mois de mai pendant 30 années est de + 15°,51.

En 1879, la moyenne fut de + 13°,30 seulement; le 8 mai, le thermomètre descendit à + 4° et il tomba de la neige à Sainte-Marguerite.

En 1883, le 13 mai, le thermomètre descendit à + 3°, et il y avait de la neige à Mézilhac et à Sainte-Marguerite.

En 1887, la température moyenne du mois ne fut que de + 13°,5° ; le 14, il y avait de la neige à Sainte-Marguerite.

En 1891, ce fut bien autre chose, l'abaissement de la température fut à peu près général ; le 18 mai, le thermomètre descendit à + 3° ; la montagne de Sainte-Marguerite fut couverte de neige ; les sommets du Mézenc, du Gerbier de Jonc et tous les hauts plateaux de l'Ardèche en furent couverts. A Clermont-Ferrand, le 17 mai, la neige tomba drue et serrée comme au mois de février. Dans la Drôme, les mûriers, les luzernes, les pommes de terre souffrirent beaucoup, la température descendit à 2 et 3 degrés *au-dessous* de zéro.

La température la plus élevée relevée à Vals a été de 37° (8 août 1899) ; la plus basse a été de — 12° (30 décembre 1874).

Régime des pluies. — La hauteur moyenne de la pluie mesurée à Vals, de 1867 à 1896, est de 1.169^{mm},5 en 78 jours. La moyenne des cinq premières années, (de 1867 à 1871), est de 766 millimètres seulement.

En 1872, il est tombé 2.004 millimètres en 110 jours de pluie.

Une chose intéressante à remarquer, c'est la périodicité de neuf années dans la cessation des grandes pluies, arrivant presque à la sécheresse pour certains mois : année 1867, 844 millimètres ; année 1875, 949^{mm},1 ; année 1884, 983^{mm},8 ; année 1893, 923^{mm},2.

Si cette périodicité se continue, nous sommes certains de n'avoir pas d'inondation en 1902.

M. Gustave BRAEMER, à Izieux.

Station météorologique du Mont-Pilat. — M. Braemer donne quelques renseignements sur la station météorologique du Mont-Pilat, *fondée avec le concours de l'Association.* Cette station est aujourd'hui installée et fonctionne depuis le mois de juillet 1899.

La dépense totale, instruments compris, a été à peine supérieure à 3.000 francs.

M. l'abbé Victor RACLOT, Dir. de l'Obs. météorol. de Langres (Haute-Marne).

Le climat du plateau de Langres. — I. Pression atmosphérique : normales annuelles et saisonnières ; écarts sur ces normales.

II. Température : moyennes annuelles, trimestrielles et mensuelles ; irrégularité de marche de la température annuelle ; écarts sur les normales ; curieuses inversions entre le plateau et la vallée.

III. État hygrométrique : normales annuelles, trimestrielles et mensuelles.

Neige : dates d'apparition, de disparition ; hauteur.

Orages : fréquence, grêle.

Brouillards : de deux sortes, de sommets et de vallées.

Givre : sa saison, sa formation.

État hygrométrique : moyennes.

IV. Circulation atmosphérique : directions des vents de régime et de transition ; leur fréquence, leur température ; leurs vitesses moyenne et maxima.

V. Nébulosité : moyennes annuelles et saisonnières.

La communication se termine par la physionomie générale de chaque saison.

M. Pierre SIEUR, Prof. au lycée de Niort.

Observations météorologiques faites à Niort en 1808-1811, par le docteur Cuvillier. — M. Sieur dépose à la 7e Section trois manuscrits contenant des observations barométriques, thermométriques et hygrométriques faites dans la ville de Niort (Deux-Sèvres), par le docteur Cuvillier, pendant les trois années 1808-1809 et 1811.

Chutes de foudre en 1899. — M. Sieur relate des cas de chutes de foudre dans la plaine des environs de Niort et dans celle de Tournus (Saône-et-Loire), pendant les années 1898-1899. Ces chutes sont remarquables en ce qu'elles se sont produites dans le voisinage de maisons et d'arbres qui n'ont pas été atteints par le fluide.

De sa communication, l'auteur conclut qu'il n'est pas exact de dire que la foudre frappe *surtout* les objets situés sur un lieu élevé.

M. Sieur termine sa communication par le dépôt d'une photographie d'un arbre frappé par le fluide, le 27 juin 1898, aux environs de Niort.

— Séance du 19 septembre —

M. BESANÇON.

Résultats obtenus par MM. Hermite et Besançon dans l'exploration de la haute atmosphère à l'aide des ballons-sondes. — Comme complément au lancer d'un aérophile qui a eu lieu dans la matinée (1), sur la place des Tintelleries, M. Besançon adresse une note sur quelques-uns des résultats fournis par le nouveau mode d'observation météorologique.

M. le Dr LEDUC.

L'étincelle globulaire ambulante.

Voy. Section de Physique, page 226.

(1) Voir les résultats de ce lancer au chapitre : Fêtes de Boulogne.

— Séance du 20 septembre —

M. J. RICHARD, Ing. const., à Paris.

Le vérascope. — M. Jules Richard rappelle le principe de son vérascope et indique quelques perfectionnements récemment apportés à cet instrument.

Il présente à la Section de très curieuses photographies d'éclairs prises à Paris pendant l'orage du 8 septembre dernier.

M. A. B. CHAUVEAU, Météorol. adj. au Bur. cent. mét. de France, à Paris.

Sur la variation diurne de l'électricité atmosphérique. — Des observations sur l'électricité atmosphérique poursuivies par M. Chauveau, depuis plusieurs années, au Bureau central et au sommet de la tour Eiffel, on peut conclure :

1° Qu'il existe, dans nos régions tempérées, deux types très différents de la variation diurne *au voisinage du sol* : l'un correspond à la saison chaude, l'autre à la saison froide. L'oscillation double généralement admise, jusqu'ici, comme loi de cette variation, n'est réellement nette qu'en été, le minimum de jour s'atténuant considérablement pendant l'hiver où l'oscillation paraît simple.

Cette distinction des deux régimes d'été et d'hiver est confirmée par les observations de Batavia, d'une part, et, de l'autre, par celles de Sodankylä (Finlande) et du cap Thordsen (Spitzberg).

2° Que la variation diurne observée au sommet de la Tour Eiffel, *pendant l'été*, entièrement différente de la variation correspondante au voisinage du sol, offre la plus grande analogie avec la variation près du sol, *pendant l'hiver*.

Il ressort de là qu'une influence du sol, maxima pendant l'été, intervient comme cause perturbatrice, et que la *loi véritable de la variation diurne*, celle dont toute théorie, pour être acceptable, doit rendre compte, se traduit dans son ensemble, *par une oscillation simple*, avec un maximum de jour et un minimum (d'ailleurs remarquablement constant) entre quatre heures et cinq heures du matin.

M. le Dr RAPPIN, Dir. du Lab. Bact., à Nantes.

La direction des aérostats.

Note sur un nouvel appareil aérien. — M. Rappin présente une note, déjà déposée en pli cacheté à l'Académie des Sciences en 1896, et relative à un nouvel appareil aérien.

Le principe de cet appareil est basé sur l'association d'un aéroplane et d'un aérostat : celui-ci ayant une force ascensionnelle exactement suffisante pour équilibrer l'ensemble du système dans l'air et au niveau du sol.

Par suite de cette disposition, il suffit de la plus légère impulsion motrice,

communiquée aux hélices, horizontale et verticale, que possède l'appareil, pour lui donner les mouvements d'ascension ou de progression. Un dessin est joint à la communication.

Depuis le dépôt de cette note à l'Académie l'appareil a été modifié en donnant à l'aéroplane la forme circulaire et à l'aérostat celle d'un ballon également circulaire et entourant l'aéroplane à la façon d'un anneau.

Travaux imprimés.

PRÉSENTÉS A LA 7e SECTION

M. le lieutenant de marine Grenet ;

1° *Notes météorologiques sur la campagne du transport* le Calédonien *(1890-1891)* ; (Annales hydrographiques, 1891).

2° *Travaux et remarques météorologiques* (Annales hydrographiques, 1898).

3e Groupe.

SCIENCES NATURELLES

8e Section.

GÉOLOGIE ET MINÉRALOGIE

PRÉSIDENT.	M. GOSSELET, Corr. de l'Inst., doyen de la Fac. des Sc. de Lille.
VICE-PRÉSIDENTS.	MM. LENNIER, Dir. du Muséum du Havre.
	SCHLUMBERGER, Ing. des Const. nav. en retraite.
SECRÉTAIRE	M. BOURGERY, à Nogent-le-Rotrou.

— Séance du 15 septembre —

M. **MAVRÉ**, Ing. agronome à Wagnonville.

Une méthode d'enseignement de la géologie.

M. Charles-Eugène **BERTRAND**, à Amiens.

Premières observations sur les nodules du terrain houiller d'Hardinghen. — L'exploitation du terrain houiller d'Hardinghen a fait reconnaître aux puits de la Providence et de la Glaneuse une couche de charbon caractérisée par une espèce très particulière de nodules. Ceux-ci, qui consistent en plaques calcaires revêtues d'une croûte de houille, n'ont pas été retrouvés dans le bassin du Pas-de-Calais. Ils sont inconnus dans le houiller du Nord et de la Belgique. Ces nodules en plaque résultent de la minéralisation des lames de liège d'un Lepidodendron. Le liège, pourri et gonflé avant son enfouissement, avait été transformé en une masse de gelée dont la consistance rappelait celle de la gelée de groseilles. Ces faits sont indiqués par l'attitude des plaques et par la manière dont elles sont couchées les unes sur les autres. Ces gelées subéreuses ont été fendillées par le retrait, aussi bien dans leur masse qu'à leur surface, avant de

subir la minéralisation. Les plaques de liège pourries ont été minéralisées par localisation élective du calcaire, alors que d'autres corps végétaux voisins, pourris également, mais ayant une autre origine, localisaient la sidérose. Par exemple, les Stigmarias pourris, sur ou entre les plaques subéreuses calcifiées sont en sidérose. Les parois végétales ont été colorées par une matière bitumineuse infiltrée. Le bitume comble partiellement la cavité des éléments cellulaires. La structure de ce tissu pourri, qui est par place admirablement conservée, est habituellement effacée par un ensemble de faits secondaires indiquant une lente modification de la roche dans sa masse, alors que la forme d'ensemble du nodule restait constante. Le retrait a brisé en fragments minuscules les lames végétales colorées. Ces menus débris légèrement déplacés par dissolution partielle et recristallisation de la matière calcaire ont perdu leur alignement. Le résultat est une fine poussière dont les parcelles brisées à angles vifs sont éparpillées par zones à travers le calcaire. La dissolution partielle du calcaire n'a jamais été poussée assez loin pour permettre l'entraînement par lavage des parcelles végétales. Il y a de nombreuses inclusions vacuolaires dans la masse. Les corps bactériformes colorés n'ont pas été reconnus avec certitude comme étant des restes d'organismes bactériens. Certains sont des inclusions inorganiques. Ils n'ont pas de rapports avec les membranes végétales altérées. Quelques parties de la matière génératrice de la houille enfermées entre des plaques de liège gélifiées ont été partiellement préservées du retrait très intense subi par la masse charbonneuse, on peut y lire ce qui forme la matière même du charbon. Dans une gelée brune très chargée de bactérioïdes, on voit de menus débris végétaux diversement altérés du pollen et des spores. Le pollen et les spores sont à l'état de corps jaunes dans des loges spéciales qui taraudent toute la masse.

M. LENNIER, Dir. du Muséum, Le Havre.

Sur des parties d'un squelette de Dinosaurien recueillies à Bléville, au nord du cap de la Hève, dans le Kimméridien supérieur (1). Cette partie de squelette, croyons-nous, doit appartenir à un animal voisin des *Iguanodons*.

Nous avons pu dégager du calcaire très dur qui entourait ces ossements sept vertèbres soudées formant le sacrum et les apophyses transverses de ces vertèbres se soudant avec l'ilium ; les apophyses épineuses (2).

Nous avons aussi trouvé huit autres vertèbres appartenant aux régions cervicale et dorsale.

Six côtes (3).

Deux parties bien jointes du radius et du cubitus malheureusement brisées à leurs extrémités supérieures.

Un fémur brisé à sa partie inférieure.

Une partie de l'ischion.

Une phalange.

Conditions de gisement :

Au pied d'un talus de falaises très ébouleux dont l'exploration par des fouilles présente de grandes difficultés.

(1) Zone à *Aspidoceras orthocera*.

(2) Sont très développées (13 centimètres de longueur), elles sont soudées les unes aux autres et se terminent à la partie supérieure par un renflement ou bourrelet.

(3) Six côtes ou parties de côtes.

M. Maurice **COSSMANN**, à Paris.

Observations sur quelques coquilles crétaciques recueillies en France. — Cette note, qui fait suite aux deux précédentes communications, faites aux Congrès de Carthage et de Nantes, vise exclusivement quelques formes nouvelles ou peu connues, provenant du gisement urgonien d'Orgon (Bouches-du-Rhône. En particulier, il y a lieu d'y signaler l'existence de gros échantillons d'*Harpagodes* (= *Pterocera auct.*), appartenant à deux espèces bien distinctes de l'espèce néocomienne, ainsi qu'un singulier fossile, type d'un nouveau Genre *Centrogonia* (*C. Cureti*, Cossm.), qui a une forme muricoïde et des plis columellaires, de sorte que le classement de ce Genre ne laisse pas que d'être embarrassant. L'état de conservation de ces coquilles, encore munies de leur test, est relativement satisfaisant, pour la période crétacique.

M. **KILIAN**, Prof. à la Fac. des Sc. de Grenoble.

La zone du Briançonnais.

— Séance du 18 septembre —

M. **CANU**, Dir. de la Stat. aquicole de Boulogne-sur-Mer.

Bryozoaires santoniens de Tours.

M. Fernand **KERFORNE**, Prép. à la Fac. des Sc. de Rennes.

Classification des assises ordoviciennes de Bretagne. — Les assises ordoviciennes, étudiées dans le Finistère, le nord et le sud de l'Ille-et-Vilaine, la Mayenne, le Cotentin et le Calvados, peuvent se classer en trois grandes divisions générales bien caractérisées, présentant des différences de facies très remarquables : l'*Ord. infér.*, l'*Ord. moyen*, l'*Ord. sup.*

L'étude de ces facies permet de distinguer du nord au sud :

1° Une zone septentrionale où les grès prédominent;

2° Une zone plus schisteuse ;

3° Une deuxième zone gréseuse moins puissante que la première ;

4° Une zone méridionale schisteuse.

Si on étudie ces facies dans le temps, on voit que le début de l'Ordovicien en Bretagne a été universellement gréseux ; l'Ordovicien moyen correspond à une période plutôt schisteuse ; avec l'Ordovicien supérieur le facies gréseux prédomine de nouveau, mais il est moins général et moins exclusif que pendant l'Ordovicien inférieur.

M. **TARDY**, à Bourg (Ain).

L'âge du Pas-de-Calais.

M. Paul LEBESCONTE, Pharmacien à Rennes.

Époque et mode de formation du détroit du Pas-de-Calais. — Modifications subies par le littoral depuis l'origine du détroit jusqu'à nos jours. — 1° *A la fin de la période pliocène*, l'une des plus fortes oscillations récentes permit à la mer d'envahir presque toute la Bretagne, la Normandie, le nord de la France et de la Belgique, le sud de l'Angleterre, etc. *C'est la première période insulaire des îles britanniques de Lyell.* L'Angleterre a pu être à cette époque, soit *momentanément séparée* de la France, soit rejointe seulement par un isthme plus ou moins étroit ou par des terrains découvrant à mer basse.

2° *Au début du Quaternaire* se produisit une *période d'émersion* qui a pu faire rejoindre en partie l'Angleterre au continent. *(Deuxième période continentale des îles britanniques de Lyell.)*

3° *Un nouvel affaissement* du sol de l'*Époque Quaternaire (deuxième période insulaire des îles britanniques de Lyell)* détermina le retour offensif de la mer sur les terrains anciennement occupés par elle et forma le *Détroit du Pas-de-Calais* qui *séparait définitivement* l'Angleterre de la France. C'est l'époque du dépôt sous la mer des *Anciennes Terrasses (Raised-Beach).*

4° *Période d'émersion avant l'invasion des Gaules par les Romains.* Ce mouvement n'a pas été assez fort pour rétablir une communication quelconque de l'Angleterre avec la France, mais a été suffisant pour relever, sous la Manche et dans la mer du Nord, certains fonds de galets fossilifères.

5° *Nouvel affaissement lent* des côtes de la Manche et de la mer du Nord *à l'époque Franque.* Formation sous la mer des *Nouvelles Terrasses.* Ce mouvement a duré six siècles.

6° *Soulèvement du sol*, du xe au xiiie siècle.

7° *Immersion lente de nos côtes* vers le xiiie ou le xive siècle et jusque vers la moitié du xviie siècle.

8° Depuis environ la moitié du xviie siècle *le sol semble se relever légèrement* en Bretagne et dans les pays environnants.

Discussion. — M. Paul Hallez dit qu'il considère comme certain que la Manche et la mer du Nord communiquaient à l'époque quaternaire, sans pouvoir préciser à quel moment du quaternaire le détroit a été percé. Il rappelle que M. Ch. Barrois a trouvé en Bretagne, dans les baies d'Audierne et de Kerguillié, des blocaux dont il attribue le transport aux glaces côtières. D'un autre côté, il existe, au large d'Ostende, une longue traînée de blocaux dont l'étude a été faite par M. Renard, qui a reconnu qu'ils provenaient tous du littoral ou des îles de la Manche et qui attribue également leur transport à des glaces côtières. Enfin M. Hallez a examiné les blocaux très abondants qu'il a dragués à l'est et à l'ouest de la Bassure de Baas et a reconnu qu'ils ont la même origine. Considérant, d'autre part, que ces blocaux n'existent pas à l'ouest de la falaise sous-marine passant par les Platiers, les Ridens, le Colbart et le Varne, falaise qui atteint jusqu'à 40 mètres de hauteur, M. Hallez croit que cette falaise, à l'époque quaternaire, constituait le littoral britannique, que la Bassure de Baas était un cordon littoral le long de la côte française et que, par conséquent, le détroit était plus resserré qu'il ne l'est aujourd'hui. Il fait observer, en terminant, que l'interruption de la Bassure de Baas (Défaut du Baas) à l'embouchure

de la Liane, est une preuve du grand débit de cette rivière à l'époque quaternaire et une preuve aussi que son cours n'a pas sensiblement changé depuis cette époque.

M. SAUVAGE, Cons. du Musée de Boulogne.

Reptiles du Jurassique supérieur du Boulonnais. — M. H.-E. Sauvage expose l'état de nos connaissances sur la faune herpétologique du Boulonnais à l'époque Jurassique supérieure; on a, jusqu'à présent, recueilli dans le Kimméridien et le Portlandien 40 espèces de reptiles, savoir : *Ornithausoria*, 1 ; *Dinosauria*, 4 ; *Crocodilia*, 9 ; *Chelonia*, 11 ; *Ichthyopterygia*, 5; *Sauropterygia*, 10. Ces espèces se trouvent plus particulièrement à quatre niveaux : couches à *Aspidoceras caletanum*, *Aspidoceras longispinus*, partie moyenne du portlandien moyen, portlandien supérieur. Ce dernier niveau est plus particulièrement intéressant par la présence de trois Dinausoriens (*Pelorosaurus humerocristatus*, *Megalosaurus insignis*, *Iguanodon Prestawiki*), appartenant aux trois sous-ordres des Sauropodes, des Theropodes, des Ornithopodes. Un fait intéressant est la découverte d'ossements de Ptérodactyle (*Rhamphorhynchus suprajurensis* Svg), dans les couches à *Aspidoceras caletanum* et *Aspidoceras longispinus*. Les affinités de la faune herpétologique du Boulonnais à l'époque Jurassique supérieure sont surtout avec les couches anglaises de même âge; 14 espèces sont communes.

M. NICOLAS, à Avignon.

Des fossiles de l'éocène des Issarts de la Croix de Courtet (Gard).

De quelques fossiles du miocène burdigolien des Angles et Villeneuve-les-Avignon.

M. John EVANS.

Il y a quarante ans.

— Séance du 19 septembre —

Visite des collections du Musée de Boulogne, sous la direction de MM. Sauvage et Rigaux.

— Séance du 20 septembre —

La Section se réunit à la 11e Section.
L'après-midi excursion spéciale de la Section.
Visite des falaises sous la direction de M. Rigaux.

9e Section.

BOTANIQUE

PRÉSIDENT. . . . . M. MAX CORNU, Prof. au Muséum.
SECRÉTAIRE. . . . . M. PAUL DANGUY, Assistant au Muséum.

— Séance du 15 septembre —

M. le Dr Ed. BONNET, à Paris.

Plantes représentées sur les vases de Boscoreale (Musée du Louvre) ; étude historique et critique. — L'auteur donne d'abord, sur la découverte et sur l'histoire des pièces d'argenterie de Boscoreale, quelques détails empruntés aux mémoires spéciaux publiés par M. Héron de Villefosse, dans le Recueil de l'*Acad. des Inscr. et B. L.* ; il énumère ensuite les plantes, au nombre d'une quinzaine, que l'on peut assez facilement reconnaître sur les principaux vases de cette précieuse collection et il fait suivre chaque espèce de renseignements historiques de remarques critiques.

M. H. JODIN, Prép. de bot. à la Fac. des Sc. de Paris.

Formations secondaires de la racine des Borraginées. — Dans la racine des Borraginées, les formations secondaires externes manquent rarement (*Pulmonaria*). L'assise génératrice externe, toujours péricyclique donne peu de liège et beaucoup de phelloderme.

Les formations secondaires internes sont représentées par un tissu plus ou moins différencié suivant les genres. La différenciation du massif vasculaire est totale, dans les genres *Cerinthe* et *Omphalodes ;* elle manque suivant certains secteurs (*Alkanna, Anchusa, Echium*), elle est très inégale (*Amsinckia, Borrago*), elle est très réduite (*Symphytum*).

M. C.-A. PICQUENARD, à Quimper.

La flore et le paysage en Basse-Bretagne. — M. C.-A. Picquenard montre combien certaines stations de plantes, par leur développement, ou par le sens

de leur développement, impriment un caractère spécial au paysage Bas-Breton. C'est surtout dans la flore lichénologique des forêts que le caractère de la flore Bas-Bretonne apparaît le plus nettement. Toute une série de Lichens foliacés ou fruticuleux (Stictées, Usnées, etc...) décore, en effet, d'une végétation exubérante les arbres des hautes futaies. Une partie de ces espèces est non seulement largement représentée en Basse-Bretagne, mais plusieurs de ces Lichens y fructifient abondamment, alors que dans la Haute-Bretagne, ils sont le plus souvent (parfois toujours), stériles et peu abondants.

M. P. PETIT, à Saint-Maur-les-Fossés.

Les Diatomées rares de la Manche et de l'Atlantique. — M. Paul Petit donne un catalogue des espèces de Diatomées rares ou nouvelles, récoltées par lui sur les côtes de France (Manche et Atlantique); ce catalogue fait suite à celui qu'il a présenté l'an dernier au Congrès de Nantes. Le genre Amphora est largement représenté. Plusieurs de ces Diatomées sont étrangères à l'Europe et se rencontrent à Saint-Malo, où elles ont été apportées sans doute par les navires de commerce au long cours, d'autres, dans l'Océan Atlantique, ont été certainement apportées par le Gulf Stream.

On retrouve dans la Manche beaucoup des espèces citées par O'Meara en Irlande, par Scott Donkin, sur les rivages anglais; par W. Gregory, à l'embouchure de la Clyde en Écosse, et Gréville à l'embouchure de la Tamise.

MM. E. BERTRAND et F. CORNAILLE.

Sur quelques caractéristiques de la structure des fougères actuelles.

— Séance du 18 septembre —

M. Léon GÉNEAU DE LAMARLIÈRE, Dr ès sc., à Reims (Marne).

Sur les anomalies présentées par le Mercurialis annua et le Saxifraga latifolia, — Plusieurs individus de Mercurialis annua ont été observés portant trois cotylédons au lieu de deux. Dans d'autres cas, il n'y avait que deux cotylédons, mais l'un d'eux était bifide et formé par la concrescence de deux cotylédons. Les mêmes individus présentaient des verticilles de trois feuilles à la base de la tige. D'autres verticilles n'avaient que deux feuilles, dont l'une bifide.

Le Saxifraga latifolia a présenté plusieurs cas de transformation de la feuille en ascidie ou cornet, par suite du développement exagéré d'une petite crête qui se trouve à la base du limbe, au point d'insertion du pétiole.

Discussion. — M. Heckel. La formation des ascidies dans les *Saxifraga*, telle qu'elle vient d'être indiquée par M. de Lamarlière, me rappelle certains faits que j'ai observés à Marseille : 1° sur un pied cultivé en serre de *Plumiera alba* qui présente, régulièrement chaque année, la même déformation des feuilles.

Ces organes sont situés sur le pétiole même de la feuille au nombre de cinq à six et rangés à droite et à gauche sur les côtés de ce pétiole. Ces ascidies sont irrégulières, elles présentent une lèvre antérieure très étroite et une lèvre supérieure très développée. L'évolution de cette ascidie est semblable à celle que vient d'indiquer M. Géneau de Lamarlière; il se forme à la base de la foliole une *ligule* qui devient concrescente avec la foliole, mais s'arrête rapidement dans son développement. J'ai trouvé des cornets ou ascidies dans quelques Malvacées non cultivées : *Malva sylvestris* et *Malva rotundifolia*.

M. **SIRODOT**, Doy. honor. de la Fac. des Sc. de Rennes.

Le Yucca aloifolia. — Pendant l'excursion finale du Congrès de Marseille sur la Côte d'Azur, je recherchai les plantes de la région dont les fruits arrivant à la maturité permettaient d'en récolter les graines.

Les Yucca fructifiant rarement, je devais remarquer dans le jardin de l'hôtel de Tamaris, où a eu lieu le déjeuner, un superbe échantillon d'*Yucca aloifolia* en fruits. Je recueillis ceux qui, par leur situation, devaient être les plus avancés, et, aussitôt rentré à Rennes, les graines furent semées en terrine.

Il en sortit une dizaine de sujets, qui furent d'abord cultivés en pots. Au printemps 1897, deux sujets choisis parmi les plus forts ont été livrés à la pleine terre, l'un en plein midi et l'autre à l'exposition de l'ouest.

Le sujet en plein midi fut l'objet de soins particuliers. Les eaux d'arrosage, additionnées au 1/100e d'engrais azotés, produisirent le meilleur effet ; le sujet devint rapidement une superbe plante de 1 m. 50 de hauteur, feuillée dans toute sa longueur. Elle a donné, au mois d'août, un magnifique panache de fleurs qui, presque toutes, ont donné des fruits, dont une partie des graines seront semées en pleine terre au printemps dans le but d'acclimater à Rennes cette belle espèce.

M. Ch. **LE GENDRE**, Dir. de la *Rev. Sc.* du Limousin.

Contribution à l'histoire du Gui. — M. Le Gendre, dans l'intention de faire comprendre l'urgence de détruire le Gui, malgré la théorie de M. Bonnier, a fait paraître en 1898, dans la *Revue Scientifique du Limousin*, un article sur cette plante parasite.

De là sont nées des relations avec M. Ch. Guérin, l'homme de France le plus documenté sur le Gui, et l'ouverture d'une enquête qui a déjà donné d'importants résultats.

Le but de l'auteur de la communication est de compléter son dossier avec l'aide de ses confrères de l'Association et de recourir à l'expérience des observateurs.

Les erreurs sont nombreuses. M. Le Gendre en cite un certain nombre et y ajoute quelques anecdotes qui démontrent combien autrefois le Gui sur le chêne passait pour un fait extraordinaire.

Il reste des problèmes à résoudre. Des questions ont été posées ; d'autres peuvent l'être ; toutes demandent une réponse que les membres de l'Association sauront trouver.

Afin de les intéresser plus complètement à ces questions, M. Le Gendre a

dressé une liste de quatre-vingt-dix arbres ou arbustes sur lesquels le Gui a été signalé.

De plus, il a dressé une autre liste des chênes porte-Gui dans vingt-huit départements, tout en faisant remarquer que le Gui est encore plus rarement rencontré sur d'autres essences.

Enfin, désirant faciliter les recherches des membres de l'Association qui voudront lui prêter leur appui, il a établi un index comprenant les noms de vingt-trois auteurs ayant parlé du Gui.

Ce n'est là, certainement, qu'un début; tout cela est incomplet. Mais avec un peu de patience on arrivera à des solutions qui permettront de mettre en lumière la loi générale expliquant la manière différente dont la graine du Gui se comporte suivant le support sur lequel elle s'attache.

Cette loi aura pour corollaire une instruction pratique qui, répandue parmi les cultivateurs, leur indiquera les mesures prophylactiques à prendre pour sauvegarder les arbres, l'une des plus importantes sources de la richesse nationale.

Discussion. — M. Lignier présente quelques échantillons de *Viscum album* sur *Pinus sylvestris*, échantillons qu'il a recueillis à Sierre (Valais), au commencement d'août. M. Lignier expose, en outre, les résultats d'observations qu'il a faites à Sierre sur la dissémination du parasite. Les extrémités fructifères du Gui (dernier entre-nœud surmonté de deux feuilles et de graines) semblent se détacher d'habitude, probablement vers le mois de février, et tomber sur les branches de Pin sous-jacentes où elles s'arrêtent; les fruits, à leur tour détachés de ces tiges et dirigés par les feuilles aciculaires, glissent jusque sur les rameaux sur lesquels les germinations devront s'insérer; ils y sont probablement fixés par la viscine et surtout retenus par les feuilles aciculaires jusqu'au moment où se produit l'implantation. Ce procédé de dissémination se montre donc nettement différent de celui indiqué par M. Guérin pour le climat trop humide de l'Avranchin. L'implantation ne semble réussir que sur les extrémités des rameaux du Pin, presque toujours sur la pousse terminale, c'est-à-dire sur celle de l'année précédente.

Dès qu'il eut acquis les notions précédentes, M. Lignier put recueillir en quelques instants de nombreuses germinations de Gui à divers stades de développements et dont les plus jeunes dataient de février dernier.

M. Jules **POISSON**, Assistant au Muséum, Paris.

Matériaux pour servir à l'histoire de l'ovule et de la graine. — Le développement de l'ovule et de la graine est continué par l'auteur de cette communication qui a pris, de préférence, des exemples où ces organes sont à leur maximum de complexité, c'est-à-dire étant pourvus d'enveloppes accessoires totales ou partielles nommées *Arilles*, *Arillodes*, *Strophioles*, *Caroncules*, *Aigrettes*, etc.: l'adjonction de ces productions n'imprimant d'ailleurs aucune modification à la structure des autres parties des ovules et des graines qui en sont le siège.

L'étude de l'ovule et de la graine du *Nymphœa alba*, quoique ayant été faite déjà à certains points de vue, présente encore quelques particularités intéressantes qu'il est bon de signaler, ainsi que la germination de cette graine, dont

les détails ont été également exposés devant les membres de la Section de Botanique au Congrès de Boulogne.

Discussion. — M. Bourquelot rappelle, à propos de l'observation de M. Poisson sur le noircissement des graines d'*Allium*, noircissement qui ne se produit pas en l'absence d'oxygène, qu'il a étudié, en collaboration avec M. Hérissey, les causes du noircissement de la gousse de la Fève des marais. Le péricarpe de cette gousse renferme de la *tyrosine* qui, sous l'influence d'une *oxydase*, s'oxyde en donnant naissance à un composé noir insoluble. La réaction ne peut se faire qu'en présence de l'oxygène. Il est probable que les faits observés par M. Poisson sur l'*Allium* s'expliquent de même.

M. Édouard HECKEL, Prof. à la Fac. des Sc. de Marseille.

Changement de sexe dans le Carica Papaya L. — On sait que sous l'influence de certaines mutilations, les pieds mâles de *Carica Papaya* sont capables de changer de sexualité et de devenir femelles, mais on ignorait jusqu'ici que le fait pût se produire spontanément, sans étêtement et sans mutilation préalables. C'est ce que j'ai observé dans deux pieds, jusqu'ici portant uniformément depuis plusieurs années, l'un des fleurs femelles en petit nombre, et l'autre des fleurs mâles dominantes et accidentellement aussi des fleurs femelles en très petit nombre. Ces pieds sont élevés en serre chaude au Jardin botanique de Marseille. Cette année, le pied uniquement femelle jusqu'ici a porté des fleurs uniquement mâles, dont il est encore couvert (en novembre), avec une ou deux fleurs femelles qui ont avorté; tandis que le pied mâle jusqu'ici n'a porté que des fleurs femelles dont deux ont pu être fécondées et ont donné de beaux fruits, bien développés et qui vont arriver à maturité.

Il sera intéressant de voir si ces conditions nouvelles se maintiendront ou si la sexualité subira de nouvelles alternatives. Mais il est établi par ce fait que, en dehors de toute intervention humaine, des modifications très profondes peuvent se produire spontanément dans la sexualité du *Carica Papaya*, sans que les conditions de milieu aient été en rien modifiées. Du reste, le même fait est aujourd'hui connu pour d'autres espèces, et Warburg établit, dans sa Monographie des *Myristicacées*, que le *Myristica moschata* commence toujours par donner dans sa jeunesse des fleurs mâles pour devenir uniquement femelle ensuite.

Mademoiselle M. BELÈZE, à Montfort-l'Amaury.

Catalogue des plantes rares ou intéressantes des environs de Montfort-l'Amaury.

Flore des ruines.

Étude des parasites végétaux qui attaquent les rosacées.

M. Adrien TISON, à Caen.

Méthode nouvelle pour la coloration des tissus.

M. le Dr C. GERBER, Prof. suppléant à l'Éc. de Méd. de Marseille.

Le Pistil des Crucifères. — M. Gerber discute les diverses théories émises au sujet du nombre des feuilles carpellaires qui entrent dans la constitution du gynécée des Crucifères.

Il montre combien cette question est importante, puisque c'est de sa solution que dépend la diagnose florale de cette importante famille.

Les recherches anatomiques auxquelles il s'est livré sur le nombre et la marche des faisceaux liberoligneux dans ce gynécée, sur l'origine de ces faisceaux et leur constitution, lui permettent de penser que :

Le Gynécée des Crucifères est, comme l'Androcée de la même famille, formé de six feuilles disposées sur deux verticilles ;

Le premier verticille est formé de deux feuilles carpellaires stériles : ce sont les valves dorsales du fruit. Il correspond au premier verticille staminal ;

Le second verticille est formé de quatre feuilles carpellaires dont deux constituent le cadre placentaire et sont stériles, et deux autres, adossées au centre du fruit, forment la fausse cloison et sont fertiles ;

Ce second verticille correspond au second verticille staminal.

Il y a donc identité dans la constitution du Gynécée et de l'Androcée des Crucifères. La seule différence consiste en ce que les six étamines portent des graines de pollen, tandis que deux carpelles seulement possèdent des ovules.

M. E. BOURQUELOT, Prof. à l'Éc. de Pharm., Memb. de l'Acad. de Méd, à Paris.

Sur la composition des albumens cornés. — On sait qu'il existe, dans un grand nombre de graines, en dehors de l'embryon et entourant le plus souvent celui-ci, une masse cellulaire remplie de substances alimentaires qui servent, lors de la germination, à nourrir la plantule. Cette masse est désignée sous le nom d'*albumen*. L'albumen est dit *amylacé*, *huileux* ou *corné*, suivant qu'il renferme de l'amidon, des matières grasses ou des substances qui lui donnent l'apparence et la consistance de la corne. On sait depuis longtemps que ces dernières substances sont des hydrates de carbone ; mais jusqu'ici leur nature chimique précise et les réactions qui précèdent leur assimilation par la jeune plante n'ont été l'objet d'aucune recherche suivie.

M. Bourquelot expose les travaux qui ont été faits dans son laboratoire sur ce sujet. Avec M. Herissey, il a étudié l'albumen corné de la graine de *Caroubier* ; avec M. Laurent, l'albumen de la *Fève de Saint-Ignace*. Ces deux albumens, traités à chaud par l'acide sulfurique étendu, donnent tous deux du *mannose* et du *galactose* ; ce qui montre qu'ils renferment tous deux les anhydrides de ces deux sucres : *mannane* et *galactane*. Mais tandis que le premier fournit 4/5 de mannose pour 1/5 de galactose environ, on a presque des proportions égales de ces deux sucres avec l'albumen de la Fève de Saint-Ignace. Pendant la germination de la graine de Caroubier, l'embryon secrète un fer-

ment soluble qui fluidifie l'albumen corné de cette graine en donnant des sucres réducteurs, dont l'étude sera poursuivie. On n'a pas pu faire germer les Fèves de Saint-Ignace.

Discussion. — M. Heckel fait remarquer à M. Bourquelot l'utilité qu'il y aurait à porter son attention sur les endospermes osseux comme ceux du palmier Corroso et peut-être du Ronier qui, en outre du galactose et du lactose qu'on y trouve, présente des matières salines incrustées qui épaississent considérablement les parois des membranes d'enveloppes. Après germination, il reste de l'endosperme du Ronier une masse spongieuse encore assez solide.

M. le Dr L. BRAEMER, Prof. à l'Univ. de Toulouse.

Application de la microphotographie à l'histologie végétale.— M. le Dr L. Braemer présente à la Section quatre-vingts planches de *microphotographie de plantes médicinales* (1) représentant environ deux cent cinquante coupes histologiques pratiquées sur divers organes. Selon l'organe, le travail a été divisé en cinq séries : 1° racines ; 2° tiges (écorces et bois); 3° feuilles ; 4° fruits ; 5° graines. Une planche est consacrée aux amidons. A côté des coupes on a représenté, pour faciliter la diagnose, la plante médicinale ou l'organe coupé.

L'auteur montre les services que la microphotographie peut rendre à l'histologie végétale. Il indique les procédés employés par lui et son collaborateur, le Dr A. Suis, et insiste sur la nécessité 1° d'opérer sur des coupes minces et égales, et 2° de réaliser une mise au point précise.

M. Édouard HECKEL.

Sur la biologie des Olacinées. — La famille des Olacinées est considérée comme une famille distincte du groupe parasitaire des Histérophytes (Santalacées, Loranthacées, Balanophorées, etc.), bien que tous les auteurs aient admis des affinités morphologiques très étroites avec les Santalacées. Cependant, dès 1858, mon vénéré maître, le professeur E. Planchon (de Montpellier), dans une communication à l'Académie des Sciences et à la Société Botanique de France, en faisant connaître l'autoparasitisme de l'*Osyris alba*, émettait cette prévision que les Olacinées partageaient vraisemblablement avec les Santalacées ce mode de vie. Les circonstances m'ont permis, au cours de recherches sur les plantes coloniales, de vérifier et de prouver le fait qui paraît devoir s'étendre à un grand nombre d'Olacinées. Dans le genre *Ximenia*, dont j'ai pu obtenir la germination de quelques espèces, le parasitisme par les racines est absolument démontré et la plante, lorsqu'elle est cultivée en pots et isolée, se parasite elle-même en fixant ses suçoirs sur sa graine, sur ses racines et même sur la portion souterraine de sa tige. Ces suçoirs sont identiques morphologiquement et anatomiquement à ceux que le comte de Solms-Laubach a si bien décrits et figurés dans son travail sur les organes du parasitisme chez les Santalacées et notamment

(1) L. Braemer et A. Suis, *Atlas de photomicrographie des plantes médicinales*, 1 vol. 8°. Vigot frères, Paris.

Thesium pratense. Mais ici ce parasitisme se complique des faits suivants qui semblent inconnus jusqu'ici dans le règne végétal. La jeune tige qui vient de se former, porte un premier cycle foliaire 2/5 réduit à de simples écailles. Les deux premières deviennent positivement géotropiques, s'effilent et s'étiolent, et après incurvation, se dirigent par accroissement vers la graine qui demeure très longtemps attachée à la plantule, et s'insinuent entre les pétioles cotylédonaires accrus. Les cotylédons restent inclus. Puis, les *écailles radiciformes* s'avancent vers la surface limbaire des cotylédons et s'accolent contre la face interne de ces feuilles cotylédonaires. Là, il se forme une dépression dans laquelle l'écaille radiciforme (c'est ainsi que j'ai nommé ces écailles transformées) s'encastre et les deux épidermes de l'écaille et du cotylédon en contact, deviennent, non pas soudés mais adhérents. Ces organes ont la structure d'une écaille, mais à leur sommet le faisceau liberoligneux unique se divise en trois ou quatre faisceaux nouveaux qui semblent indiquer nettement la fonction physiologique de ces organes : ils viennent, selon toute probabilité, renforcer l'action absorbante des cotylédons. C'est, dans le système foliaire, une adaptation de l'autoparasitisme qui s'ajoute à celle qui est propre aux racines. Mais elle prend ici une autre forme.

D'autres genres : *Coula*, *Heisteria*, *Ongokea*, *Villaresia*, sont à l'étude et semblent promettre un intérêt égal : ces faits feront l'objet d'une communication ultérieure. Mais on peut, dès aujourd'hui, considérer les *Olacinées* comme appartenant aux Histérophytes et se confondant dans un *phyllum* physiologique et morphologique commun avec les Santalacées.

— Séance du 20 septembre —

M. le Dr Fernand CAMUS, à Paris.

Étude botanique sur l'archipel Bréhat. — L'archipel Bréhat, situé sur la côte de la Manche, près de Paimpol, a été à peine visité jusqu'ici par les botanistes. Sa flore phanérogamique paraît atteindre le chiffre de 350 espèces. Les Muscinées y sont bien représentées, les Lichens moins nombreux en espèces et aussi de moindre intérêt que ceux des îles de la côte atlantique de la Bretagne.

M. le Dr Charles GERBER.

Recherches morphologiques, anatomiques, systématiques et biologiques sur les Passerina Provençaux.

A. — *Morphologie, anatomie, systématique*. — Les Thyméleacées comprennent un certain nombre de genres dans lesquels l'ovaire est entouré d'un disque hypogyne, et l'absence de ce disque est indiqué par tous les auteurs qui ont étudié cette famille comme un caractère générique.

C'est ainsi que les Passerina provençaux, qui tous sont placés dans le genre Thymelæa, ne possèdent pas, à en croire les monographes des Thyméleacées, de disque hypogyne.

Or, les recherches auxquelles M. le Dr Gerber s'est livré ont montré que ces Passerina se divisent en deux groupes :

Les uns *T. Tartouraira*, *T. Hirsuta*, *T. Sanamunda*, possèdent un disque hypogyne.

Les autres, tels que *T. Arvensis*, n'en possèdent pas.

D'autres caractères d'ordre anatomique viennent accentuer encore les différences qui existent entre ces deux groupes et autorisent M. Gerber à créer le genre : Giardia (1), pour les espèces de l'ancien genre Thymelæa pourvus de disque, tandis que les espèces dépourvues de disque restent dans le genre *Thymelæa*, qui répond ainsi à la diagnose que tous les auteurs récents en ont fait.

B. *Biologie.* — M. Gerber a rencontré dans *Thymelæa hirsuta* et *Thymelæa Sanamunda*, deux phénomènes de castration parasitaire amphygène extrêmement intéressants.

Cette castration est déterminée par un acarien du groupe des Eriophy idæ et du genre Eriophyes que M. Nalepa a reconnu être une espèce nouvelle. Il montre à la Section de botanique l'importance des modifications que l'acarien détermine dans la fleur au sujet de la nature du disque et de celle des écailles microscopiques qui. dans la fleur femelle normale. sont à la place des étamines.

M. Édouard HECKEL.

Formation tardive des canaux sécréteurs dans les graines des Guttifères pendant l'acte germinatif. — On sait que dans certaines plantes pourvues de canaux sécréteurs à l'état adulte, ceux-ci n'y apparaissent que très tardivement. Mais ce que l'on ignorait jusqu'ici c'est que les graines des Guttifères qui peuvent, en apparence, se diviser en : 1° celles qui sont pourvues de canaux sécréteurs; 2° celles qui en sont dépourvues, peuvent présenter un état intermédiaire comme je viens de l'observer dans *Allanblackia floribunda* Oliver, de l'Afrique tropicale, et qui est réalisé, par l'apparition de ces organes seulement au moment où la graine sort de l'état de vie latente pour entrer en état de vie active pendant la germination. D'autres enfin paraissent n'en jamais former, comme *Pentadesma butyracea* Don, aussi de l'Afrique tropicale, qui a, depuis longtemps été signalé par M. Van Tieghem comme n'ayant pas de fonction sécrétrice localisée, tandis que la plante qui sort de la graine est pourvue des canaux sécréteurs aussi bien dans la tige que dans la racine et les feuilles.

Il se forme, en effet, comme je l'ai observé, des canaux sécréteurs abondants dans la tigelle qui constitue la graine, aussi bien dans l'écorce que dans la moelle de l'*Allanblackia floribunda* et cela dès le début de la germination, ce qui ne se produit pas dans *Pentadesma butyracea*. Et ici le phénomène se complique de ce fait que dans la graine d'*Allanblackia floribunda*, ces canaux sécréteurs ne se forment pas par le procédé schizogène, comme c'est admis pour la formation de tous les canaux sécréteurs, mais bien par le procédé leissogène.

M. J. de CORDEMOY.

Sur la résine de Courbaril.

(1) En l'honneur du savant professeur de la Sorbonne, auquel la biologie doit tant de progrès.

M. E. GAIN, Maître de conférences à l'Univ. de Nancy.

Variations et symétries de la feuille du Lupinus albus.

1° Accidentellement le Lupin blanc peut présenter au début de sa végétation des feuilles très différentes du type ordinaire à 5 ou 7 folioles. On peut sur un seul individu observer des feuilles à 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 folioles.

2° Quand elles se produisent, les premières de ces feuilles, soit par la nervation, soit par le type de symétrie, semblent pouvoir être homologuées aux feuilles primordiales des autres Papilionacées.

3° L'apparition de ces feuilles exceptionnelles est en rapport avec la nutrition mais peut très bien indiquer un retour à un type ancestral (caractère hyperpalingénique).

4° La feuille actuelle du Lupin présente, dans sa symétrie, des altérations très sensibles dues soit à des avortements, soit à la substitution du développement unilatéral au développement bilatéral habituel.

5° En raison de la fréquence de ces variations, il semble qu'on en peut conclure que la feuille du Lupin blanc est dans une période d'évolution. En outre de la symétrie imparipennée, un deuxième mode de symétrie coexiste, tend à se définir et à se maintenir, pour réaliser dans la végétation le type paripenné.

6° Les feuilles ayant un même nombre de folioles, mais moins de 7, peuvent appartenir à des types différents de développement. La feuille à 6 folioles, par exemple, qui est la plus fréquente des anomalies, peut conserver la foliole médiane et réaliser un type imparipenné anormal, ou bien présenter une dichotomie sans foliole médiane, c'est-à-dire un type paripenné. Suivant le cas, il en résulte une nouvelle symétrie ou bien une asymétrie vraie. Au lieu du type symétrique médian habituel, on voit souvent se produire le type *médian double à deux folioles médianes*, le type *latéral sans foliole médiane*, ou le type *asymétrique*. Cette variation considérable manifestée par la feuille du Lupin, et par celle des autres genres cités, semble montrer que le type foliaire des Papilionacées est encore en voie d'évolution.

M. le Dr L. BRAEMER.

L'Erythroxylon hypericifolium. — Le Dr L. Braemer rend compte des recherches qu'il a entreprises avec M. le Dr E. Gérard sur les feuilles de l'*Erythroxylon hypericifolium Lam.* de la Réunion. Il en décrit la structure qu'il compare à celle des feuilles de l'*E. Coca Lam.* dont elle diffère très peu. L'analyse chimique pratiquée par M. Gérard a montré que ces feuilles renferment un alcaloïde qui n'est ni la cocaïne, ni l'ecgnonine.

Des recherches en cours sur l'*E. laurifolium Lam.* seront publiées ultérieurement.

M. ROZE, à Chatou.

Les plantes observées au XVIe *siècle en Angleterre par Charles de L'Escluse.*

M. GANDOYER, à Arnas (Rhône).

Voyages botaniques en Espagne et en Portugal.

M. Maxime CORNU, Prof. au Muséum.

Sur la récolte et l'envoi des plantes exotiques.

M. L. DANIEL, Prof. au lycée de Rennes.

Le principe de la parenté botanique en fait de greffe.

MM J. POISSON et BEHAGHEL.

Note sur la naturalisation du mimulus luteus dans le département du Pas-de-Calais.

10e Section.

ZOOLOGIE, ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE

Présidents d'honneur.	MM. ASCROFT, membre du comité de la Lancashire sea fishery.
	JULIN, Prof. à l'Univ. de Liège.
	Mc INTOSCH, Prof. à l'Univ. de Saint-Andrews.
Président.	M. A. GIARD, Prof à la Fac. des Sc. de Paris.
Vice-présidents.	MM. CANU, Dir. de la stat. aquicole de Boulogne.
	P. HALLEZ Prof. à l'Univ. de Lille.
Secrétaire	M. Ph. FRANÇOIS, Chef des trav. à la Fac. des Sc. de Paris.

— Séance du 15 septembre —

M. Charles JULIN, Prof. à l'Université de Liège.

Nouvelles études sur les phénomènes intimes de la maturation de l'œuf et de la fécondation chez les Tuniciers. — M. Julin a confirmé, par de nouvelles recherches entreprises chez une Molgulidée des côtes du Boulonnais, *Lithonephrya eugyranda* (Giard), les résultats qu'il a publiés en 1893, dans le tome XXV du *Bulletin scientifique de la France et de la Belgique*, sur la maturation de l'œuf et la fécondation chez *Styelopsis grossularia* (P.-J. Van B).

Comme chez *Styelopsis*, chez *Lithonephrya*, il n'existe ni centrosomes, ni sphères attractives aux deux pôles des fuseaux de maturation. C'est uniquement la pièce intermédiaire du spermatozoïde qui, une fois pénétrée dans l'œuf avec la tête du spermatozoïde, devient le centrosome (spermocentre), aux dépens duquel se forment, par division, les deux centrosomes du premier fuseau de segmentation de l'œuf.

Lithonephrya est une espèce très favorable pour l'étude de ces phénomènes, parce que chez elle la double division de maturation de l'œuf s'accomplit pendant que le spermatozoïde a pénétré dans l'œuf.

Comme il l'a fait dans sa publication antérieure, M. Julin admet, d'une façon générale, la théorie de la fécondation émise par M. Boveri.

M. Paul PELSENEER, Prof. à l'École normale de Gand.

Sur divers Trématodes parasites des Mollusques marins du Boulonnais. — Bien qu'il existe un grand nombre de Trématodes adultes, parasites d'animaux marins, on ne connaît toutefois qu'un petit nombre de Cercaires marines.

Dans les Mollusques marins les plus communs du Boulonnais, on peut cependant observer assez facilement diverses Cercaires, des formes les plus variées, dont plusieurs sont nouvelles :

1° A queue longue, portant des faisceaux de soies, *C. pectinata*, dans *Donax trunculus* et *Pholas candida* ;

2° A queue en moignon, *C. cotylura*, dans *Trochus cinerarius*;

3° A queue nulle, *C. Giardi* dans *Buccinum undatum*, *C. dentalii*, dans *Dentalium tarentinum* ;

4° A queue bifurquée, *C. furcata* dans *Tellina solidula* ;

5° A queue double, *Bucephalus haimeanus*, dans *Cardium edule* et *Donax trunculus*.

M. le Dr **Paul AMANS**, à Montpellier.

Applications de mécanique animale à la phonographie. — En étudiant les formes de pénétration des animaux qui fouillent les matières molles, on en déduit des formes d'outil excellentes pour l'inscription phonographique et le rabotage ; ces formes sont supérieures à tous les burins employés jusqu'à ce jour dans les machines américaines.

L'étude de l'aviation conduit à l'emploi d'hélices aériennes, qui régularisent admirablement la rotation des phonogrammes. On peut aussi déduire de l'oreille des Vertébrés d'autres applications pour améliorer les diverses qualités de son.

MM. **CAULLERY** et **F. MESNIL**.

Sur les parasites internes des Annélides polychètes en particulier de celles de la Manche.

M. **MALAQUIN**, Doct. ès sc. prép. à la Fac. des Sc. de Lille.

Parasitisme et évolution de Monstrillidées.

M. **Paul PALLARY**, à Eckmühl-Oran.

Troisième contribution à l'étude de la faune malacologique du N.-O. de l'Afrique. — M. Pallary fait connaître quelques nouvelles formes de la faune du N.-O. de l'Afrique. Ce sont les : *Leucochroa rugosa*, *Helix trarensis*, *Darboisi*, *Severinae*, *aspersa var. rugosa* et *chottica*, *Ferussacia Tlemcenensis*, *Buliminus cirtanus v. Thomasi*, *Neritina mauritanica* et donne quelques détails sur les *Helix Mortilleti*, *anoterodon* et *Physa Raymondi*.

— Séance du 18 septembre —

M. **Louis ROULE**, Prof. à la Fac. des sc. de Toulouse.

Les poissons et la pêche sur le littoral de la Corse. — Les régions explorées par les pêcheurs comprennent cinq parties principales : 1° les étangs littoraux ;

2° les fonds côtiers, jusqu'à 20 et 25 mètres de profondeur ; 3° les prairies de Zostères, depuis 10 à 15 mètres de profondeur jusqu'à 30 et 40 ; 4° les fonds vaseux, qui commencent vers une cinquantaine de mètres, et se continuent sous la haute mer ; 5° les zones superficielles de la mer, et leurs poissons à migrations périodiques, plus ou moins régulières.

Les pêcheurs exploitent surtout les trois premières régions et la cinquième ; ils délaissent presque la quatrième. Leurs principaux engins sont : les nasses ; les lignes de fond ; les filets traînants, ou chaluts, de petite taille ; les trémails ; les seines ; enfin le filet, dit sardinal, employé pour prendre les poissons de surface.

M. Gaston **BUCHET**, à Romorantin (Loir-et-Cher).

Contribution à l'étude des Pêches Canariennes.

A. — Grande pêche a la cote d'Afrique. — Cette note précise les points suivants :

1° La Morue proprement dite *(Gadus Morruha)* n'existe ni dans les eaux Canariennes ni dans celles de la côte Saharienne ;

2° Dans ces parages on ne pêche que deux Gadoïdes, la Pescada et l'Abriote *(Mora mediterrranea* et *Physis limbatus)* ;

3° Ces poissons, particulièrement les premiers (Pescada), n'entrent que pour une bien faible part dans la composition des cargaisons ;

4° Le Cherni n'est pas un *Gadoïde ;*

5° D'août à novembre 1897, les cargaisons pouvaient être considérées, au point de vue commercial, comme étant entièrement composées d'un *Dentex*, la *Chacarona* ;

6° Il est très probable que la composition de ces cargaisons se modifie avec les saisons, car à partir du mois de novembre les Samas et les Burros deviennent de plus en plus nombreux.

La rareté des *Gadoïdes* ne peut être considérée comme entraînant forcément la non-valeur des cargaisons de poisson salé recueillies dans les parages de la côte Saharienne, mais la variabilité de la composition de ces cargaisons crée une réelle difficulté commerciale qui, probablement, n'est pas insurmontable.

Bien que les pêches composites, telles qu'elles sont pratiquées par les pêcheurs Canariens, soient extraordinairement fructueuses, rien ne prouve, jusqu'à présent, qu'une pêche limitée à un très petit nombre d'espèces, et alors exactement comparable à nos pêches à Terre-Neuve et en Islande, donnerait les résultats que l'on semblerait, de prime abord, en droit d'en attendre.

Il manque pour cette appréciation un élément important : la connaissance de la biologie, sur les lieux de pêches, des espèces de poissons les plus importantes au point de vue commercial.

B. — Présence de la Sardine dans les eaux Canariennes. — D'après S. Berthelot, Silva Ferro et Cumimgham, l'habitat de la *Sardine*, au Sud, ne dépasserait pas Madère.

La présence de ce poisson dans les eaux de l'archipel canarien n'avait encore jamais été scientifiquement constatée, cependant la Sardine abonde actuellement dans ces parages.

Pendant trente-six ans au *moins*, de 1839 à 1875, la Sardine disparut complètement des eaux canariennes.

Une question importante se pose : les Sardines de ces eaux chaudes (+ 18° à + 20°) appartiennent-elles à la même race que celles de notre littoral ou existe-t-il une série de variétés géographiques allant en se modifiant du Sud au Nord ?

Si, à des latitudes si diverses, on rencontre constamment la même race de Sardine, la théorie des migrations périodiques du Nord au Sud peut encore se soutenir et reçoit même un commencement de confirmation : au contraire, si l'on constate nettement l'existence de formes locales cette théorie n'est plus admissible.

L'étude détaillée des matériaux rapportés des Canaries jettera probablement quelque lumière sur cette question.

Considérations sur les conditions favorables au dosage du Plankton de surface en haute mer. — L'intérêt présenté par l'étude des variations quantitatives du Plankton réside en grande partie dans l'étendue des recherches, dans leur continuité, et même dans leur simultanéité, afin qu'une même manifestation vitale soit non seulement comparable dans l'espace, mais qu'elle le soit encore dans le temps.

Pour atteindre ce but, il est nécessaire de créer un matériel et d'instituer des méthodes permettant de soumettre, rapidement et économiquement, de grandes surfaces océaniques aux investigations des biologistes.

Des dosages du Plankton, même très précis, ne portant que sur un petit volume d'eau, répandu sur une faible surface, ne sauraient présenter un réel intérêt. Les dosages doivent être continus.

Un appareil satisfaisant aux conditions suivantes paraît très propre à favoriser l'extension des recherches sur le dosage du Plankton en haute mer :

a) Permettre à un navire quelconque, quelle que soit sa vitesse, de recueillir d'une manière continue la flore et la faune pélagique de sa route. Les organismes, même les plus fragiles, étant assez bien conservés pour se prêter à une étude complète.

b) Fournir des données suffisamment exactes sur les variations quantitatives du Plankton dans les diverses sections de la route pour qu'il soit permis d'en tirer des conclusions susceptibles de généralisation.

c) Présenter peu de résistance à la traction de manière à ne pas influer sensiblement sur la marche du navire.

d) Pêcher constamment dans une même couche d'eau.

Une étude générale du Plankton comprendra deux séries de recherches distinctes, mais se complétant réciproquement :

1° *Recherches purement zoologiques et botaniques.* — Détermination de la part que prend à la formation du Plankton chaque espèce recueillie, distribution géographique des diverses formes et influence qu'exercent sur leur proportionnalité relative les variations du milieu ;

2° *Recherches chimiques.* — Le Plankton étant considéré comme un mélange de matières organiques et inorganiques, il s'agira de déterminer les principaux composants de ce mélange et de mettre en lumière les lois qui en font varier la proportionnalité.

Le Plankton doit être dosé en poids à *l'état sec.* Le dosage du Plankton en

poids ou en volume à l'état humide ne saurait fournir que des données incertaines et inutilisables.

Pour centraliser et étudier promptement aux points de vue indiqués plus haut les matériaux recueillis, il paraît nécessaire de provoquer la formation d'un comité international composé de biologistes et de chimistes.

Afin de faciliter la critique expérimentale, toujours difficile en pareille matière, il y aurait lieu d'uniformiser les méthodes et le matériel employés.

M. Sylvain **JOURDAIN**, ancien Prof. à la Faculté des Sc. de Nancy, à Portbail (Manche).

Le chalutage à vapeur et ses dangers. — M. S. Jourdain appelle l'attention de la Section sur le développement du *chalutage* à vapeur, tant en France qu'en Angleterre, et sur ses conséquences fâcheuses au point de vue de l'appauvrissement ichthyologique de la Manche en particulier.

Cette pêche, qui détruit des milliers de poissons adultes et une quantité incalculable d'alevins, finira par dépeupler cette mer.

Si l'on veut sauvegarder l'avenir, une réglementation de ce genre de pêche s'imposera aux nations intéressées, sous peine de voir péricliter, dans un avenir peu éloigné, une industrie dont le rôle économique est de haute importance.

M. Charles **MAURICE**, à Attiches, par Pont-à-Marcq (Nord).

La station biologique d'Ambleteuse (Pas-de-Calais). — La station biologique d'Ambleteuse, qui dépend de l'Université catholique de Lille, a été fondée essentiellement dans le but de procurer aux professeurs de l'enseignement secondaire les moyens de se perfectionner dans les matières qui font l'objet de leurs cours dans les collèges. A cet effet, et de même que cela se pratique en Amérique, au laboratoire de biologie marine de Wood's holl, des excursions, conférences et séances de travaux pratiques sont organisées à Ambleteuse pendant les vacances scolaires de Pâques et des grandes vacances. Les excursions ont lieu pendant les périodes de grandes marées pour les recherches zoologiques.

On étudie plus spécialement chaque année un groupe zoologique déterminé ; les travailleurs sont en outre initiés à la technique microscopique. Il a été fait, en 1899, des excursions géologiques dans les terrains primaires du Boulonnais. Enfin, un professeur d'anatomie de la faculté de médecine a traité, spécialement pour les professeurs de philosophie, du cerveau et de l'histologie du système nerveux.

Il a été fait en outre, à la station d'Ambleteuse, une série d'observations zoologiques intéressantes.

M. **HUGUET**, Sénateur.

Le régime de la pêche dans les embouchures fluviales.

M. Arthur TAQUIN, Membre de la Soc. Roy. Belge de Géog.

Note sur l'étude du Plankton. — Les observations sur le Plankton ne devraient pas seulement s'effectuer en des points ou *stations* disséminés à de longues distances les uns des autres à la surface des océans; il faudrait, au contraire, obtenir des observations continues, non seulement dans un même point et pendant toute l'année, mais suivant des lignes traversant les océans dans différentes directions. On pourrait ainsi obtenir des données sur la dispersion du Plankton et sur les diverses manifestations qu'il présente au cours de l'année. Pour effectuer ces observations, les appareils de pêche pélagique à grande vitesse de M. Gaston Buchet, utilisés à bord de certains paquebots, paraissent tout indiqués. Leurs données seraient centralisées et étudiées comme le faisait Maury dans un autre ordre d'idées.

Dans l'étude du Plankton on a trop négligé de tenir compte des relations qui existent entre certains phénomènes météorologiques et diverses manifestations du Plankton : mouvements ascensionnels, disposition en zones et amas, lumination. La météorologie marine est trop négligée, il faudrait étudier l'établissement de *bouées météorologiques* ancrées en différents endroits de la mer et renfermant des appareils inscripteurs dont les indications seraient recueillies de temps à autre. Au point de vue météorologique, j'attire tout spécialement l'attention sur les phénomènes du *Magnétisme océanique*. L'étude des manifestations multiples des courants électriques qui parcourent les mers devrait être conduite de front avec celle du Plankton, car beaucoup de manifestations biologiques de ce dernier paraissent être en corrélation intime avec les phénomènes magnétiques et tout spécialement la *lumination de la mer*. Il faudrait rechercher la direction et l'intensité des courants, leurs variations au cours de l'année ; à quelle profondeur est le point d'intensité maxima, les déplacements verticaux de ce point, les différences de tension entre les courants profonds et les courants de surface et comparer toutes ces données avec les manifestations biologiques du Plankton.

M. W.-C, Mc INTOSH, Prof. à l'Univ. de Saint-Andrews.

Sur la présence du Rouget gris et sa ponte dans les eaux littorales et en haute mer. — Dans les recherches poursuivies en 1884, le Grondin gris se trouvait classé le troisième dans les statistiques des poissons comestibles, et n'était dépassé que par l'Églefin et le Merlan. On indiquait aussi les captures faites dans les divers mois de l'année et l'état de maturité des exemplaires. La distribution géographique du Grondin est étudiée dans mes livres : *Food Fishes* et *Ressources of the Sea*.

Dans la baie de Saint-Andrews, les Grondins de 10 à 16 pouces manquaient en janvier, mais leur nombre allait en croissant jusqu'en mai, restait stationnaire en juin et juillet, devenait plus que double en août, puis décroissait jusqu'en décembre. Pour ceux de 7 à 10 pouces, le maximum était en juin ; leur nombre augmentait lentement dans les mois précédents et diminuait dans les mois suivants.

Le maximum de ceux de moins de 7 pouces est également en juin, mais la courbe d'augmentation et celle de diminution avant et après ce maximum sont beaucoup plus abruptes. Dans le Forth, le maximum des plus grands Grondins

était en mai et ils redevenaient presque aussi nombreux en août. Leur nombre était d'ailleurs moitié moindre que dans la baie de Saint-Andrews. La ponte a lieu depuis la fin d'avril jusqu'en septembre. Il n'y a pas augmentation dans le nombre des œufs en août ; au contraire, pendant ce mois, les œufs sont plus rares qu'en juin. D'ailleurs, la ponte se fait au large aussi bien que près du littoral. On trouve rarement les stades postlarvaires et les très jeunes poissons dans la baie de Saint-Andrews, tandis que les unes et les autres sont abondants au large. Le Dr Fulton, dans le rapport du *Scot Fishery Board*, cite le Grondin gris comme un poisson à ponte littorale ; il est curieux que le *Board* ne se soit pas servi de cette assertion pour justifier ses cantonnements. La moyenne du nombre d'individus pris en un coup de chalut, de 1886 à 1890, était de 25 dans les eaux littorales et de 13 au large ; de 1891 à 1895, de 20 au littoral et de 15 au large. Il serait difficile de trouver un exemple qui légitimât mieux la position prise par l'auteur dans *Ressources of the Sea*.

Discussion. — M. Ascroft : Comme on dit en Angleterre : *The proof of the pudding is in the eating.* Si le poisson est encore aussi abondant que le dit M. le Professeur Mac Intosh, comment se fait-il qu'il y ait tant de barques inoccupées dans nos divers ports de pêche ?

M. ASCROFT, Membre du Com. de la Lancashire Sea Fishery.

La pêche au chalut. — Depuis que les chaluts à vapeur ont remplacé le chalut à traverses *(Beam trawls)* par le chalut à planches *(Otter trawl)*, leurs prises de poissons rond ont plus que doublé, et il y a une grande augmentation dans le nombre des poissons plats pris de cette façon.

La plus grande vitesse des chaluts à vapeur, relativement aux chaluts à voile, leur permet de prendre la merluche, tandis que les chaluts à voile ne pouvaient la capturer que poussés par un grand vent, presque une tempête.

L'usage des chaluts à vapeur ne peut donc qu'être profitable pour la pêche du hareng et du maquereau, en favorisant la capture des poissons ronds. Il n'est pas douteux que l'usage du chalut à vapeur est en train de diminuer le nombre des poissons plats, et que ce n'est que grâce à la découverte de nouveaux fonds qu'on peut encore en trouver en quantité suffisante.

La pêche à la ligne sur les côtes de la Galles du Nord et en Lancashire. — On se sert de l'appareil que je vous montre en ce moment sur les côtes de la Galles du Nord et du Lancashire. En Galles, les hameçons sont faits avec les épines des haies. Une portion de la tige avec son épine est prise dans un nœud coulant de crin. Ces nœuds de crin sont attachés à la ligne principale à une distance d'un mètre l'un de l'autre.

Depuis cent ans, nous autres, en Lancashire, nous nous servons d'épingles en cuivre pliées au même angle que celui formé par l'épine et la tige. Pour les plies *(P. leuronectes platessa)* il faut une épingle plus légère que pour les limandes *(P. limanda)* parce que la plie, une fois prise, tient la bouche fermée, tandis que la limande reste la bouche ouverte. Il y a une grande économie

d'amorces, puisqu'il suffit de cacher la tige, l'épine restant à découvert, et pour l'épingle de cacher la partie tenue par le nœud et non l'hameçon formé par l'épingle.

Comme amorces, on se sert de vers de jardin, des arenicoles, des crevettes *(Crangon vulgaris)*, des cockles *(Cardium edule)* et des moules *(Mytilus)*.

Cet appareil est très efficace pour prendre, en plus des poissons plats, l'anguille *(Anguilla)*.

— Séance du 19 septembre —

M. MALAQUIN.

Sur la répartition des Monstrillidés et sur la détermination du sexe de ces Crustacés.

M. le Dr Gustave LOISEL, à Paris.

Divisions cellulaires directes dans le canalicule séminifère du Moineau. — A la fin de février ou au commencement de mars, c'est-à-dire immédiatement avant la spermatogénèse proprement dite, les canalicules séminifères du Moineau *(Passer domesticus*, L. et P. *montanus* L.) renferment deux ou plusieurs couches irrégulières de noyaux qui se multiplient par divisions directes.

Les noyaux les plus périphériques sont irréguliers et renferment de grosses boules de chromatine peu nombreuses ; leur division n'entraîne pas celle du protoplasma, de sorte que leur ensemble forme un véritable syncitium. Les noyaux les plus internes sont sphériques, vésiculeux et présentent à leur intérieur un réseau de linine avec des masses chromatiques plus ou moins abondantes ; leur division, qui se fait également par amitose, est suivie de celle du corps cellulaire dont les limites sont, en général, bien distinctes. Quelques-uns de ces noyaux vésiculeux montrent un filament chromatique continu et semblent ainsi se préparer à une karyocinèse.

Au milieu de tous ces éléments on rencontre, de place en place, des noyaux en chromatolyse ; cette dégénérescence se fait quelquefois dans le courant même d'une division directe.

M. DARBOUX, à Montpellier.

Sur la classification des Aphroditiens. — L'auteur montre que certains caractères employés jusqu'ici pour la délimitation des genres sont, en général, sans valeur et ont conduit à la création de genres mal délimités et beaucoup trop nombreux ; il montre ensuite que l'on peut établir, pour les coupes génériques qui doivent subsister des diagnèses comparatives, tenant compte du nombre des antennes, de leur mode d'insertion sur le lobe céphalique, de la répartition des élytres et de la structure du parapode.

Sur quelques Cécidies du Gard. — L'auteur signale, entre autres, la présence, dans le département du Gard, de la galle produite sur les Chênes rouvres par le *Cynips glutinosa*, et décrit une cécidie produite sur *Ephedra distachya* par une Cécidomyie.

Mlle Micheline STEFANOWSKA, Dr ès sciences, attachée à l'Institut Solvay de Bruxelles.

Sur les terminaisons des cellules cérébrales. — Il y a lieu de faire la distinction rigoureuse entre les *appendices piriformes* des dendrites et les *perles* ou varicosités de ces mêmes dendrites.

Sous l'influence de l'anesthésie par l'éther on voit, dans différentes régions du cerveau, que les *appendices piriformes* se retirent à l'intérieur des dendrites; ensuite les perles apparaissent petit à petit. Cependant ces deux phénomènes ne sont pas liés entre eux de cause à effet.

Chez la souris fatiguée par une longue course et par suite endormie profondément, l'écorce cérébrale ne présentait point de perles et tous les appendices étaient étalés.

Conclusions : 1° Les perles sont des gonflements de nature pathologique : leur formation ne pourrait être attribuée aux effets du mouvement amoeboïde, comme l'explique Mathias Duval.

2° Si les rapports entre les neurones sont réellement variables, cette variabilité ne pourrait être établie qu'à l'aide des innombrables *appendices piriformes.*

— Séance du 20 septembre (matin) —

M. Paul HALLEZ, à Lille.

Régénération comparée chez les Polyclades et les Triclades. — M. P. Hallez a fait des expériences qui ont pour but, d'une part, de rechercher si l'aptitude à la régénération est comparable chez les Polyclades et les Triclades et, d'autre part, d'étudier comparativement les phénomènes organogéniques dans la régénération chez ces deux groupes. Dans sa communication, il n'expose que les résultats de la première partie de ses recherches, les données macroscopiques.

L'aptitude à la cicatrisation est très grande chez les Polyclades qui, blessés, restent immobiles, rapprochent les deux bords de la blessure qui se soudent rapidement. Seules les sections longues et sinueuses sont mortelles. Chez les Triclades, l'aptitude à la cicatrisation est également grande, mais l'aptitude à maintenir en contact les deux bords de la plaie est moins développée. Ceux-ci se cicatrisent souvent séparément sans se souder, ou bien se séparent du corps : dans le premier cas on a affaire à des phénomènes d'hétéromorphoses, dans le second à des phénomènes de régénération.

Sur l'aptitude à la régénération chez les Polyclades, M. Hallez résume ainsi ses recherches : Tout fragment du corps ne comprenant pas au moins une partie du cerveau ne peut pas donner un ver nouveau. Tout fragment comprenant le cerveau en totalité ou en partie peut se compléter. La section asymétrique du cerveau amène des mouvements de manège. Les fragments acéphales semblent ne plus être impressionnés par le milieu extérieur. Ils dépassent souvent le niveau de l'eau et se dessèchent sur les bords de la cuvette. De pareils suicides ne s'observent jamais chez les têtes amputées. M. Hallez en conclut que le cerveau des Polyclades apparaît comme un centre trophique et morphogène, comme le point de centralisation des impressions du dehors et comme le siège de la coordination des mouvements. Chez les Triclades, au contraire, toute partie quelconque du corps est apte à produire un individu nouveau. Seules, l'extrémité

antérieure, en avant des yeux, et l'extrémité tout à fait postérieure sont incapables de donner un nouvel individu, bien que ces fragments ne représentent pas la plus petite partie capable de régénération, car des fragments latéraux plus petits ont l'aptitude à la régénération. Donc ici pas de centre trophique et morphogène.

Hétéromorphoses comparées chez les Polyclades et les Triclades. — M. Hallez a provoqué chez un Polyclade un cas de bicéphalie qui devrait être considéré comme une hétéromorphose, d'après la définition de Loeb. Chez les Triclades les cas de bi ou polycéphalie ne sont pas rares. M. Hallez a indiqué, en 1886, le procédé opératoire pour obtenir des têtes ou des queues à volonté sur les bords du corps. Considérant que tout fragment de Triclade continue à marcher dans la direction même que suivrait le corps entier de l'animal et que, dans tout fragment en voie de régénération, la tête apparaît toujours à l'extrémité antérieure, et la queue toujours à l'extrémité postérieure ; il fait observer que les fragments en voie de régénération se comportent comme des œufs en voie de développement. Comme ceux-ci ils sont soumis à ce qu'il a appelé la loi de l'orientation de l'embryon. Il dit incidemment pourquoi les extrémités antérieure et postérieure n'ont pas l'aptitude à la régénération. Les phénomènes de polycéphalie ne sont pas différents des phénomènes de régénération, puisque les lambeaux qui restent adhérents au corps se régénèrent en se comportant exactement comme s'ils étaient complètement séparés. Le terme d'hétéromorphose ne doit donc pas être appliqué à ces phénomènes. M. Hallez cite ensuite le cas observé par Morgan (un tronçon transversal engendrant une tête à chacune de ses extrémités) et le cas de Van Duyne (têtes dirigées en arrière sur une section longitudinale postérieure). Ces cas rares pourraient être appelés hétéromorphoses. Mais M. Hallez démontre expérimentalement que l'expérience de Van Duyne peut être ramenée à la régénération normale, de sorte que l'observation de Morgan seule reste inexplicable actuellement. Il conclut que, dans le sens que donne Loeb à ce mot, les hétéromorphoses doivent être distinguées en fausses et en vraies et que ce terme, employé dans le sens de Bergh, est vraiment mal choisi.

MM. V. WILLEM et A. MINNE,

La signification des cellules jaunes de l'intestin du Lombric. — Les éléments que les auteurs ont décrits sous le nom de « cellules jaunes » dans la paroi du tube digestif du Lombric sont des phagocytes passés du système hématique dans l'épithélium de l'intestin. Formés par la fusion d'un nombre plus ou moins grand d'amibocytes sanguins, porteurs de substances de déchet empruntées au liquide hématique, ils émigrent dans l'épithélium intestinal et s'y creusent des cavités souvent spacieuses en écartant et en rongeant les éléments de ce tissu : on observe dans leur contenu, à côté de leurs noyaux propres, les débris de ces éléments de leurs noyaux plus ou moins digérés. Leur coloration jaune d'or est due à des gouttelettes graisseuses provenant de cellules ciliées de l'épithélium intestinal.

Ces phagocytes finissent par tomber dans la cavité du tube digestif. Ce ne sont donc pas des cellules spéciales propres à l'épithélium intestinal, comme on l'a

pensé jusqu'à présent, mais des éléments originaires du système hématique qui, chargés de produits d'excrétion, quittent l'organisme par la voie de l'intestin.

M. Pierre **STÉPHAN**, à l'Observatoire, Marseille.

Sur la structure histologique des tissus osseux des poissons. — Le tissu osseux chez les poissons n'est pas fondamentalement différent de celui que l'on trouve chez les Vertébrés supérieurs, c'est-à-dire qu'il est une modification particulière du tissu conjonctif. Mais son étude nous apprend qu'il peut présenter des caractères très spéciaux : 1° Les formes du tissu conjonctif capables de subir cette modification sont encore plus variées dans la classe des poissons. 2° On trouve aussi fixés d'une façon permanente un certain nombre d'aspects qui ne se montrent que d'une façon transitive, dans l'ossification des os des autres Vertébrés. 3° Chez un grand nombre de poissons le tissu osseux peut évoluer vers une structure particulière qui ne se rencontre pas dans les autres classes ; tels sont le tissu osseux à canalicules dentaires, le tissu ostéoïde sans cellules, le tissu trabéculaire sans remaniements ultérieurs et le tissu particulier à certains Plectognathes.

M. Robert **LEGROS**.

Anatomie de l'appareil vasculaire de l'Amphioxus lanceolatus. — M. Robert Legros, de Liège, signale quelques faits nouveaux relatifs à l'anatomie de l'appareil vasculaire de l'Amphioxus lanceolatus et en tire les conclusions suivantes :

1° Les troncs longitudinaux de Langerhans ont la valeur de veines, ainsi que leurs affluents : les veines des dissépiments et les veines ovariennes ou testiculaires ;

2° Les deux troncs veineux du Langerhans, symétriquement placés, représentent en réalité quatre veines : deux antérieures (où le sang circule d'avant en arrière) et deux postérieures (où le courant sanguin suit la direction opposée).

3° Les deux veines de Langerhans d'un même côté se branchent en forme de T sur un large tissu veineux transversal, qui débouche d'autre part à l'extrémité postérieure du cœur ;

4° Il existe dans l'Amphioxus un double système veineux :

a) Un système veineux viscéral ramenant au cœur le sang de l'intestin par la veine sus-hépatique, dans le trajet duquel est intercalé le réseau hépatique ;

b) Un système veineux pariétal, pair et symétrique, ramenant au cœur le sang des parois du corps et des glandes génitales par quatre veines longitudinales et deux sinus transversaux ;

5° M. Legros fait remarquer l'étroite analogie entre cette disposition et celle que présentent les Vertébrés, où l'appareil veineux pariétal est constitué de même par quatre troncs longitudinaux (veines cardinales antérieures et postérieures) s'unissant deux à deux pour former le sinus de Cuvier. Ses observations, encore incomplètes, lui font croire que la séparation entre les deux appareils veineux de l'Amphioxus est parfaitement tranchée : tout le sang veineux qui circule entre la somatopleure, d'une part, et l'ectoderme ou les organes mésodermiques nés des somites d'autre part, serait ramené au cœur par les

veines de Langerhans et les sinus transversaux, tandis que tout le sang veineux qui circule entre la splanchnopleure et les organes endodermiques reviendrait au cœur par la veine sus-hépatique. A la circulation veineuse pariétale ou « somatopleurale » appartiennent probablement les réseaux vasculaires qui entourent les canalicules rénaux, et probablement aussi le vaisseau externe des arcs branchiaux primaires ; ce vaisseau, compris entre la somatopleure du canal cœlomique et l'ectoderme péribranchial serait, dans ce cas, la veine de l'arc branchial.

M. Charles JULIN.

Le sac rénal des Molgulidées : son homologie avec le soi-disant « diverticule hépatique » des Céphalochordés. — M. Julin expose les résultats de ses recherches sur le développement du *sac rénal* d'une Molgulidée des côtes du Boulonnais, *Lithonephrya eugyranda* (Giard).

De l'ensemble des faits tant anatomiques qu'embryogéniques qu'il a constatés, l'auteur conclut qu'en raison de son mode de développement et des rapports anatomiques qu'il affecte avec le cœur et les gros troncs vasculaires, le *sac rénal* des Molgulidées doit être considéré comme l'homologue du soi-disant *diverticule hépatique* de l'*Amphioxus*.

C'est une preuve nouvelle des relations phylogéniques étroites qui existent entre les Urochordés et les Céphalochordés.

M. le Dr CATOIS, Prof. à l'Éc. de méd. de Caen.

Recherches histologiques sur les voies olfactives et sur les voies cérébelleuses chez les poissons (Téléostéens et Sélaciens). — *Voies olfactives.* — Ces voies sont :

1° *Voie ascendante ou sensitive olfactive* divisée en :

a) Voie périphérique ;

b) Voie centrale ;

2° *Voie descendante ou voie motrice olfactive.*

Voies cérébelleuses :

A. — *Les pédoncules cérébelleux inférieurs* (postérieurs) présentent :

1° Des fibres ascendantes, centripètes ;

2° Des fibres descendantes, centrifuges.

B. — *Les pédoncules cérébelleux latéraux* (moyens) sont constitués également par des fibres ascendantes et descendantes.

C. — *Les pédoncules cérébelleux supérieurs* (antérieurs) constituent des faisceaux multiples à analyse complexe :

1° Un faisceau de fibres à direction centripète reliant le cervelet aux corps genouillés et au thalamencéphale ;

2° Un faisceau de fibres centripètes et centrifuges associant le cervelet au diencéphale et mésencéphale ;

3° Un faisceau à direction presque verticale partant de la partie inférieure de la valvule du cervelet pour se rendre au voisinage du noyau d'origine de la troisième paire de nerfs crâniens.

M. Charles HENRY, Direc. de labor., à la Sorbonne.

Les propriétés électriques de la soie et de la laine considérées comme un nouvel auto-régulateur de la constance de la température animale. — On expose dans ce travail la méthode par laquelle l'auteur a reconnu aux décharges électriques qui se produisent entre l'air et la soie, à la suite d'une friction de l'air, une fonction auto-régulatrice de la constance de la température animale. L'auteur a cherché à augmenter considérablement les propriétés électriques de la soie afin d'amplifier en même temps, si possible, ces propriétés thermiques : il y a réussi en incorporant dans la soie un apprêt négatif qui, d'ailleurs, n'altère en rien les qualités esthétiques de la soie. Les soies ainsi traitées ont reçu le nom de soie *diélectrose*. En étudiant les lois de refroidissement et d'échauffement de thermomètres dont les réservoirs étaient entourés de gaines de soie ordinaire et de soie diélectrose ou bien de laine ordinaire (électrisable positivement) et de laine dont les propriétés électriques étaient neutralisées par l'apprêt négatif de la diélectrose, on arrive à mettre en évidence une production légère de froid lors de l'élévation de température et une apparente production relative de chaud lors du refroidissement dans les soies diélectrose et conséquemment dans tous les tissus électrisables au frottement de l'air. Il y a là un nouvel exemple de ces mécanismes auto-régulateurs qu'on trouve dans maint chapitre de la biologie et de la physique générale.

M. Henri MARTIN, à Paris.

Troisième note sur le développement de l'appareil venimeux de la Vipera aspis. — Mes recherches antérieures m'ont permis de démontrer que l'appareil venimeux de la *Vipera aspis* se développait à l'aide d'un bourgeon épithélial unique au début. Ce bourgeon primitif, en se divisant, donne deux proliférations : l'une interne forme les crochets, l'autre externe se transforme en glande venimeuse.

C'est ce dernier bourgeon qui est le sujet de cette communication. J'ai figuré et décrit le bourgeon venimeux dès son apparition, et l'ai suivi dans ses modifications qui vont se compliquant à mesure que croît l'embryon. L'appareil glandulaire venimeux et ses annexes occupent une région très étendue chez l'adulte; il n'est donc pas étonnant de voir chez l'embryon une prolifération très active des cellules épithéliales qui entrent en jeu dans l'évolution glandulaire. En effet, le premier rudiment apparaît dans le bourgeon maxillaire supérieur, et doit aboutir dans la suite à la région temporale en décrivant un crochet de dedans en dehors et d'avant en arrière en passant sous l'œil.

Dans son évolution le bourgeon venimeux forme :

1° La gaine ginginale qui enveloppe les crochets ;

2° Le canal venimeux ;

3° La glande venimeuse.

Le bourgeon venimeux abandonne en se développant quelques cellules épithéliales qui lui servent de point de contact avec le mésoderme ambiant ; par contre, on observe une pénétration des cellules conjonctives dans les anfractuosités présentées par le bourgeon.

La perméabilité des voies venimeuses s'établit d'abord dans la *région*

criblée du canal chez l'embryon de 9c,8 de longueur de corps et 7mm,5 de largeur de tête, stade S. Dans les stades plus âgés, on assiste successivement à la perforation des canaux principaux de la glande, puis de la partie antérieure du canal, et enfin, peu de temps avant la naissance, la gaine gingivale subit le même processus.

Chez la Vipère il n'existe pas, à proprement parler, comme quelques auteurs l'ont décrit, de vésicule à venin. Le canal venimeux dans sa région criblée pourrait, à la rigueur, servir à l'accumulation du venin.

M. Marcel CAUSARD, Prof. au Lycée de Laval.

Sur la respiration branchiale chez les Diplopodes. — Les Myriapodes Diplopodes, principalement ceux de la famille des Polydesmidæ, placés dans une atmosphère humide, ou même dans l'eau, dévaginent la poche rectale à parois minces, formant la partie terminale de leur tube digestif. En cet état, cet organe doit servir à la respiration branchiale, car, à l'intérieur de la double ampoule ainsi formée, on observe des courants très nets de globules sanguins.

M. Eugène BATAILLON, Prof. à la Fac. des sc. de Dijon.

Sur le développement de la pigmentation chez des métis des poissons osseux. — Nos types Téléostéens d'eau douce se prêtent à des croisements nombreux; mais l'évolution s'arrête souvent à un stade plus ou moins avancé.

La combinaison : *Phoxinus lævis* ♀ et *Cyprinus auratus* ♂ a permis les observations suivantes :

Les produits régulièrement éclos ne meurent qu'à la période critique répondant à la résorption de la vésicule. Les processus évolutifs sont ralentis, et l'éclosion retardée par rapport au type *Phoxinus* pur. Mais malgré ce retard (cinq jours d'incubation au lieu de trois à température égale), la pigmentation des yeux et la pigmentation générale du corps apparaissent sur les métis dans l'œuf, quarante-huit heures plus tôt que chez les témoins.

La même pigmentation prématurée s'observant dans la combinaison : *Phoxinus l.* ♀ et *Cobitis tænia* ♂, alors que le type *Cobitis* pur donne à l'éclosion des embryons non pigmentés. L'auteur élimine l'action directe de l'élément mâle *(prépondérance masculine de Eimer).* Il incline, jusqu'à plus ample informé, vers une explication physiologique que la mort à échéance fixe, plus ou moins précoce, plus ou moins tardive, semble justifier. La pigmentation serait liée, ici comme dans bien des cas, à un affaiblissement organique. Elle répondrait à des phénomènes de destruction, bien distincts des processus d'évolution proprement dits.

Le blastoderme et le parablaste chez les Poissons osseux. — Ce travail, suggéré par la critique d'un récent mémoire de Rheinhard, met au point la question de l'origine du parablaste.

L'auteur admet, pour les types qu'il a étudiés, une origine précoce aux dépens des cellules du germe; les éléments parablastiques anastomosés en

réseau fournissent par la voie mitosique des cellules au blastodisque jusqu'au stade de repos qui prélude à l'extension.

Les figures de cinèse du germe, malgré leur pauvreté en chromatine à un certain stade, relèvent régulièrement de la *division indirecte*. Cette pauvreté n'est que transitoire et l'équilibre se rétablit bientôt, grâce à l'élaboration des matériaux vitellins.

M. le Dr L. BORDAS, Chef des Travaux à la Fac. des Sc. de Marseille.

Étude comparée des organes reproducteurs mâles des Coléoptères. — Jusqu'à présent, aucune étude comparative n'a été faite sur l'ensemble des organes reproducteurs mâles des Coléoptères, si complexes dans leurs formes et leurs dispositions.

Des recherches faites par M. le Dr L. Bordas, concernant deux cent cinquante espèces environ, appartenant à toutes les familles des Coléoptères, il résulte que les glandes génitales mâles de ces insectes, malgré leur prodigieuse variété de formes, leur complexité apparente et les dispositions que présentent les glandes annexes, les conduits éjaculateurs, etc., peuvent se grouper autour de deux types fondamentaux, très simples, desquels on peut faire dériver toutes les autres formes.

Le premier groupe comprend les Coléoptères à testicules simples et tubuleux (*Cicindelidæ, Carabidæ, Dytiscidæ*).

Dans le second groupe rentrent les Coléoptères à testicules composés et formés d'utricules ou ampoules spermatiques. D'où deux subdivisions :

1° Coléoptères à testicules fasciculés (*Cetoninæ, Geotrupinæ, Melolonthinæ, Lucanidæ, Cerambycidæ*, etc.) ;

2° Coléoptères à testicules disposés en grappes simples ou composées (*Cantharididæ, Hydrophilidæ, Silphidæ, Staphilinidæ, Cleridæ, Elateridæ*, etc.).

M. Bordas, après la description morphologique des organes reproducteurs mâles des Coléoptères, résume, en quelques lignes, leur structure histologique.

M. Mac INTOSH.

Sur quelques Annélides des côtes d'Angleterre.

M. CALVET.

Sur la spermatogenèse et la Phagocytose chez les Bryozoaires.

M. SOULIER.

Sur l'embryogénie des Protula et Serpula.

Mme PETIT.

Sur la sexualité des embryons de poule en rapport avec la forme de l'œuf. — Pour répondre à une question posée dans l'*Intermédiaire de l'Afas* par

M. A. Giard, Mme Petit a mis en incubation douze œufs de poule à bouts pointus; elle a obtenu huit éclosions, dont sept coqs et une poulette, ce qui paraît bien justifier la croyance populaire d'après laquelle les œufs à bout pointu donnent des produits du sexe mâle.

— Séance du 21 septembre —

Réunion de la 10e avec la 12e Section pour la réception des membres de l'Association britannique.

VOEU PROPOSÉ PAR LA 10e SECTION

Voy. page 100.

11e Section.

ANTHROPOLOGIE

Président d'Honneur. . . . . M. le Dr HAMY, Membre de l'Inst., Prof. au Muséum.
Président. . . . . M. François BARTHÉLEMY.
Vice-Président. . . . . M. le Dr CAPITAN, Prof. à l'Éc. d'Anthropol.
Secrétaire . . . . . M. Vital GRANET.

M. BARTHÉLEMY, à Paris.

Allocution d'ouverture. — M. le Président remercie la Section de l'honneur qu'elle lui a fait en l'appelant à présider ses travaux ; il rappelle en ces termes, la perte d'un de nos membres les plus anciens, M. G. de Mortillet :

« Au mois d'août de l'année passée, G. de Mortillet assistait, à Nantes, à la réunion de notre Association, dont il fut pendant vingt-cinq ans, l'un des membres les plus éminents et les plus assidus. Un mois plus tard, il n'était plus. C'est la première fois qu'il manque à nos séances.

Je ne veux pas, devant vous qui l'avez connu, énumérer la somme considérable de ses travaux ; il me suffit de rappeler qu'en fondant les *Matériaux*, en publiant le *Préhistorique*, il a contribué, plus qu'homme au monde, à vulgariser l'étude des temps antérieurs à l'histoire et à répandre le goût de ces recherches dans le grand public. Cela seul eût suffi à perpétuer son nom. Je suis sûr d'être l'interprète de vos sentiments en adressant à la mémoire du maître regretté l'hommage de notre fidèle souvenir.

— Séance du 15 septembre. —

M. le Dr HAMY, Membre de l'Inst., Prof. au Muséum.

Coup d'œil d'ensemble sur les temps préhistoriques dans la région boulonnaise.

M. Paul PALLARY, Prof. à Oran.

Recherches palethnologiques effectuées dans les Traras. — Grâce à une subvention de l'Association, M. Pallary a pu explorer les Traras au point de vue

palethnologique, mais il a été bien déçu dans ses recherches, car il n'a trouvé que quelques rares traces de l'homme préhistorique dans cette région. Ce massif est d'ailleurs très pauvre en grottes, très accidenté et très boisé, conditions absolument défavorables aux recherches. Par contre, les ruines berbères sont nombreuses, on en trouve presque sur toutes les crêtes.

Les quatre stations préhistoriques relevées par M. Pallary sont même situées sur les bords du massif. Les deux premières sont à Lalla-Marnia, l'une a donné un coup de poing en quartzite bien façonné ; l'autre est située à la sortie du pont de la Mouïlah : ce sont des grottes plus ou moins éboulées, mais dont la couche archéologique est en place. M. Pallary y a trouvé des lames en silex, quelques ossements humains, des débris de cuisine et des fragments de poterie. On peut considérer ces abris comme datant du néolithique.

Plus haut, avant d'arriver à Nemours, entre les kilomètres 101-102, sont deux autres petites grottes qui ont été également habitées. Enfin, sur le plateau du phare de Nemours, M. Pallary a récolté quelques fort beaux silex taillés. Là se bornent ses trouvailles : comme on le voit, le cœur du massif n'a absolument rien donné.

M. **BOSTEAUX-PARIS**, à Cernay-les-Reims (Marne).

Résultats des fouilles du cimetière gaulois, hallstattiens de la Pierre-Poiret à Pontfaverger (Marne). — Le nombre de tombes fouillées dans ce cimetière est d'environ 80, dont 50 à inhumations et 30 à incinérations. Le mobilier de ces sépultures est très pauvre, il se compose de vases en forme de jatte en terre très grossière, sans ornementations; les parures se composent de torques en fer et de bracelets armilles; les armes sont nulles dans ces sépultures; ce motif nous fait présumer que ce cimetière appartient à une tribu pastorale. Dans ce cimetière les tombes sont groupées par série de trois ou quatre, et les incinérations avoisinent ces groupes, ce qui indiquerait, pour ce cimetière, que cette tribu pratiquait en même temps ces deux modes de sépulture. Pour quelques-unes de ces incinérations, le mobilier de parure, se composant ordinairement de bracelets armilles, a passé au feu avec le corps, tandis que dans d'autres ces parures sont déposées dans un vase, accompagnant celui qui contient les cendres du défunt.

Discussion. — M. Pallary croit pouvoir affirmer que dans les cas d'incinération cités par M. Bosteaux le cadavre n'était pas pourvu de ses ornements. Les bracelets en laiton présentés par M. Bosteaux n'auraient pas résisté à un feu tant soit peu violent.

M. Pallary demande à M. Bosteaux s'il pense que les tombes à incinération sont contemporaines des tombes à inhumation.

M. Bosteaux répond que dans certaines incinérations tous les objets ont passé au feu, tandis que dans d'autres les objets y ont été déposés dans un vase posé près de celui contenant les cendres.

Dans les cimetières *gaulois* Hallstattiens ou gaulois primitif, les incinérations sont contemporaines des inhumations et représentent le quart des sépultures. A l'époque gauloise marnienne, les incinérations sont de l'époque de la fin de l'indépendance gauloise et ne représentent que le dixième des sépultures.

Études comparatives des industries primitives de la Marne, depuis l'époque paléolithique jusqu'à l'époque gauloise-marnienne. — Dans cette étude, on peut se rendre compte, par les objets exposés, des différentes étapes de l'industrie primitive de l'homme dans le département de la Marne, à commencer par les instruments en silex recueillis dans les dépôts des vallées, puis vient l'époque campignienne qui est caractérisée par ses tranchets recueillis sur les hauteurs et les versants des plateaux tertiaires de la montagne de Reims et des Ardennes. Au mont de Berru, près Reims, l'industrie primitive du néolithique est rendue très caractéristique par ses petits grattoirs presque minuscules, ainsi que par ses pointes finement retouchées ; les formes de ces pointes varient depuis la forme de l'hameçon, la forme lancéolée jusqu'à d'autres, triangulaires, retouchées sur un côté ; l'époque de la pierre polie se rencontre à côté de cette industrie plus ancienne.

L'industrie de l'époque gauloise se trouve aussi représentée dans cette exposition par deux industries différentes, l'une ayant beaucoup de rapport avec le Hallstattien, se compose de parures telles que torques en bronze et en fer, de fibules, et de bracelets armilles et autres, tous ornés de dessins en intailles en lignes droites ou disposés en dents de loups ; dès cette époque, les objets en verroteries, en ambre et en corail, sont portés en pendeloques.

L'autre industrie est plus perfectionnée, les torques en bronze sont à tampons artistement ciselés, ainsi que les bracelets ; dans cette période dite gauloise-marnienne, les incinérations sont plus rares dans les cimetières, et si on en rencontre quelques-unes, elles sont autour de ces nécropoles, et les objets que l'on y recueille ont déjà les formes gallo-romaines pour les vases, dans ces incinérations, on rencontre la monnaie gauloise.

Discussion. — M. Capitan : La série des petits silex du type dit : Tardenoisien, que vient de nous montrer M. Bosteaux-Paris, est des plus intéressantes. On peut y voir plusieurs de ces petites lames brisées intentionnellement et retouchées, soit sur un des bords, soit à la base. Mais trois des pièces sont assez particulières : le dos est complètement retouché. C'est un type qu'on ne rencontre guère que parmi les petits silex américains ou parmi ceux de l'Inde ou de Sibérie.

M. Bosteaux-Paris nous apporte un nouvel exemple (avec un facies local légèrement spécial) de cette curieuse industrie des petites lames et des petites pointes, dénommées tardenoisiennes par M. G. de Mortillet, et qu'on retrouve presque identiques en France, en Belgique, en Italie, en Afrique, en Russie et jusque dans l'Inde et aux États-Unis.

Quant à l'âge de cette industrie, il est impossible de le fixer. Nous ne pouvons actuellement que décrire les divers types dans les divers lieux, étudier leurs analogies et leurs différences puis la nature et la disposition des gisements. La classification ne pourra se faire légitimement que plus tard.

Rapport sur plusieurs stations campigniennes découvertes dans les départements de la Marne et des Ardennes. — Les stations campigniennes abondent dans le département de la Marne, sur tous les plateaux tertiaires de la montagne de Reims, où le banc de silex d'eau douce se montre à découvert. A Berru, Verzy, Mailly, Ludes, Rilly-la-Montagne, Sermiers, Écueil, Sacy, Villedommange, que

nous avons parcourus avec M. Pistat, on rencontre l'industrie humaine de cette époque.

Cette industrie est très bien caractérisée par ses instruments volumineux ayant des formes se rapprochant beaucoup de celles des objets trouvés aux différentes époques de la période dite paléolithique. Le pic, les grands grattoirs droits et concaves se trouvent communément près des bancs de silex. Les ateliers se découvrent ordinairement aux crêtes des falaises, quand des glissements d'argile blanche se produisent, ou dans des chemins encavés. Cette période a dû durer longtemps dans la Marne.

A Marlemont, canton de Renwez, l'un des points les plus élevés du département des Ardennes, nous avons également découvert, avec M. Hugueny, professeur de tissage à l'école industrielle de Reims, une station campignienne. Cette station, qui se trouve à un kilomètre à l'est du village, forme un plateau sablonneux. Sur une superficie de 500 mètres carrés, le sol est jonché de débris de silex provenant de la décortication de la gangue des rognons de silex. Tout près de cette station se trouve une marnière en exploitation ; la visite de cette marnière nous a permis de reconnaître un gisement de silex de deux mètres d'épaisseur reposant entre le sable et la marne. L'homme campignien ardennais a donc établi ses ateliers également là où il trouvait à exploiter la matière première nécessaire aux besoins de son industrie. Dans cette station, nous avons recueilli quelques pointes tardenoisiennes ainsi que tous les instruments servant à la taille.

M. Louis **PISTAT-FERLIN**, à Bezannes (Marne).

Les stations néolithiques de la vallée de l'Ardre. — Jusqu'à ce jour, la contrée n'avait donné que très peu de vestiges de l'âge de pierre.

La plupart des objets découverts consistaient en haches de la pierre polie sans indication de provenance certaine.

Toutes les époques se rencontrent côte à côte sur les plateaux dominant l'Ardre. Au sud de Chaumusy, on y rencontre une grande quantité de tranchets, couteaux, nucléus, marteaux, etc., et des coup de poing en très grand nombre.

A Poilly, la ferme des malades, le sol est jonché de petites lames sur une superficie de près d'un hectare. A Lhéry, Brouillet, Lagery, Tramery, Aougny, Aiguisy, le sol est jonché de débris de silex, de silex taillés, de haches ou fragments de haches polies parmi lesquelles on rencontre quelques types de Saint-Acheul.

A noter en passant le dolmen de Brouillet dont une partie fut brisée pour y faire passer une route. Les haches polies se rencontrent fréquemment dans les environs.

A Serzy et Prin, à signaler une grotte dont la voûte est affaissée, et les fonds de cabane en terre cuite dans lesquels on retrouve quantité de silex taillés et des débris de poterie.

Discussion. — M. Capitan : A propos des deux communications que viennent de vous faire M. Bosteaux-Paris et M. Pistat-Ferlin, nous nous permettrons d'insister sur un fait que nous avons reconnu dans notre fouille du Campigny, avec MM. Salmon et d'Ault du Mesnil et que, sur nos indications, M. Collin a

également observé dans les fonds de cabanes qu'il a explorés à Villejuif, près de Paris. Ce fait est le suivant : si on prend soin de fouiller le foyer par couches horizontales, on rencontre à la partie supérieure, l'industrie néolithique ordinaire, puis, lorsqu'on arrive aux couches profondes du foyer, on ne trouve plus que l'industrie campignienne caractérisée par les tranchets grossiers ou assez volumineux, par les grattoirs avec un bord latéral souvent retouché, les pics, les outils prismatiques dénommés retouchoirs, enfin des instruments semblant être des réminiscences de formes paléolithiques, des instruments d'usage, de la poterie, mais il n'y a pas trace de hache polie. Or, vous voyez que M. Bosteaux-Paris, et surtout M. Pistat-Ferlin, vous indiquent nettement qu'ils ont observé le même fait dans leurs fouilles. Nous sommes heureux de voir là une confirmation de nos recherches.

M. PALLARY.

Quatrième catalogue des Stations préhistoriques du département d'Oran.

M. BOSTEAUX-PARIS.

Présentation d'objets de l'époque néolithique de la vallée de la Sure, affluent de la vallée de la Moselle. — En décembre 1898, me trouvant en excursion dans le Luxembourg, je remontai la vallée de la Moselle depuis Remich jusqu'à Wasserbilick, et de là, la vallée de la Sure jusqu'aux environs d'Echternac; sur le territoire de cette dernière localité, se trouve une gorge profonde creusée dans les rochers schisteux, au fond duquel coule un ruisseau qui prend sa source non loin du village de Berdorf, et dans le ravin en question et tout près de Berdorf, il existe deux belles grottes très vastes qui ont été habitées aux époques préhistoriques; ce sont les grottes du Hollays. Des amas de cendres mêlées d'ossements et de silex ont été rejetés de tout temps de ces grottes jusqu'au ruisseau; parmi ces débris j'ai recueilli plusieurs haches polies en roches noires d'un grain très fin, des fragments de poteries et une pierre à aiguiser d'une forme rappelant le rasoir primitif. Dans le fond du ravin, en face des deux grottes, se trouve une roche énorme en granit sur laquelle on remarque des sculptures probablement préhistoriques. Des habitants de Berdorf m'ont fait voir une quantité de ces haches polies qu'ils ont recueillies dans les terres qui avoisinent ces grottes.

M. d'AULT du MESNIL.

Coup d'œil sur les Stations préhistoriques de la Picardie.

M. le Dr SPALIKOWSKI.

Esquisse ethnographique sur les populations du département de la Seine-Inférieure.

L'ensellure lombo-sacrée à Boulogne-sur-Mer et à Dieppe.

M. **DELORT**, Prof. au Collège de Saint-Claude (Jura).

Nouvelles découvertes dans le Jura.

M. **DUBAIL-ROY**, à Belfort.

Les grottes de Cravanche. — L'Association pour l'avancement des sciences a bien voulu nous accorder, en 1898, une subvention de trois cents francs, destinée à la continuation des fouilles dans la station préhistorique des grottes de Cravanche. Les recherches faites ont produit des résultats très satisfaisants depuis notre dernière communication, insérée dans le compte rendu de la session de 1895. Dans les fouilles opérées en 1895-1896, nous avons recueilli une pointe de flèche en silex, barbelée, retaillée sur une des faces (5 centimètres de longueur), instrument fort beau et, jusqu'à présent, rare dans cette station, une canine de sanglier, un poinçon en os de 5 centimètres de longueur, enfin des quantités notables de cendres et de charbon qui, d'après l'examen qui en a été fait, proviendraient du charme. Dans la campagne de 1895-96, environ 170 mètres cubes de débris calcaires ont été extraits de la chambre principale de la grotte. Pendant le cours des travaux exécutés en 1896-97, on a exhumé deux polissoirs façonnés avec des canines de sanglier et un crâne provenant d'un adulte du sexe masculin dont l'indice céphalique est de 76,08. C'est le quinzième crâne mesurable recueilli à Cravanche dans les campagnes de 1897 à 1899, on a déblayé sur toute la surface explorée précédemment (20 mètres de long sur 10 mètres de large), une couche de 1 mètre d'épaisseur, qui n'a décelé, en aucune façon, la présence de l'homme à cette profondeur (3 mètres en moyenne). Cette absence complète d'indices humains indique-t-elle qu'on se trouve en présence de couches vierges et qu'il n'y a t plus d'espoir de recueillir des restes de l'industrie préhistorique? Mais cette dernière campagne ne fut quand même pas infructueuse, car, à 2 mètres au-dessous de la porte d'entrée, en dégageant un amoncellement de blocs de calcaire pour reconstruire l'escalier d'accès à la grotte, nous avons mis à jour un superbe vase de 10 centimètres de diamètre à l'ouverture sur 10 centimètres également de hauteur, fort bien calibré. Cet échantillon de la poterie préhistorique de Cravanche porte, sur la partie bombée, un dessin consistant en trois rangées de traits obliques faits au moyen d'un ébauchoir à cannelures. Au-dessus de ces trois rangées de traits se trouve un motif d'ornementation contournant le vase, et, au-dessous, quatre petits motifs équidistants de traits également obliques. Par la perfection de sa forme et de ses ornements, ce vase dénote déjà un sens artistique très développé chez les potiers de la station de Cravanche. Outre cette importante trouvaille, on recueillit encore, au même endroit, un maxillaire inférieur et une ébauche en serpentine (d'origine alpine et non vosgienne) de 16 centimètres de longueur sur 10 de largeur et 2 d'épaisseur, de forme ovale, et qui pourrait bien avoir été préparée dans le but de faire le pendant des bracelets en serpentine recueillis en 1876.

— **Séance du 18 septembre** (matin) —

M. Eusèbe **VASSEL**.

Contribution à l'étude de l'âge de la pierre en Tunisie.

M. Vassel présente à la Section une centaine d'échantillons des nombreux silex taillés qu'il a recueillis au nord de Gabès. Il signale à l'attention de ses confrères une jolie hache trouvée par M. Masfayon et polie au tranchant seulement, l'unique pièce finement polie qu'il connaisse de la région. Il appelle aussi leur attention sur une série de petits instruments en segment de cercle, tranchants à la corde, instruments qu'il considère comme des armures de flèches transversales.

A leur aspect, certains des objets présentés pourraient être considérés comme paléolithiques. Or, ils se trouvent à la surface du sol, mélangés aux silex franchement néolithiques dans des stations nettement circonscrites ; ils prouvent la persistance des formes anciennes et sembleraient ainsi indiquer un contact des races paléolithique et néolithique.

L'auteur démontre que *tous* ces instruments de la surface datent d'une époque où le sol avait déjà son relief actuel, mais où l'eau était beaucoup plus abondante qu'aujourd'hui, bien que le climat montrât déjà une certaine sécheresse. Cette époque serait postérieure à la période quaternaire et probablement antérieure à Hérodote.

Les seuls objets qui accompagnent les silex sont de menus débris de poteries grossières, des fragments nombreux d'œufs d'autruche ayant parfois subi l'action du feu, un petit morceau d'une matière gommeuse ou résineuse et des coquilles qui, toutes, pourraient se trouver là sans l'intervention de l'homme.

Un silex portait une trace de rouille, mais elle paraît attribuable au frottement d'un soc de charrue moderne.

Dans le nord de la Tunisie, M. Vassel n'a recueilli jusqu'ici qu'un seul silex taillé, qui est presque certainement une simple pierre à fusil.

M. Henri **RIGAUX**, à Lille.

Un Campement préhistorique à Wimereux. — M. Henri Rigaux signale la découverte qu'il vient de faire à Wimereux, sous la dune, d'un gisement de débris de poteries préromaines, dont beaucoup mal cuites et grossièrement ornées. A proximité de ces débris, il a reconnu l'existence de foyers et de fonds de cabanes indiqués par quelques pierres juxtaposées. Des ossements d'animaux, quelques-uns brûlés, ont été recueillis près de ces cabanes. Il y a lieu de noter l'absence, à peu près complète, de silex taillés ; le gisement de Wimereux semble avoir beaucoup d'analogie avec un campement antique que M. Rigaux a étudié, en 1898, dans la dune de Wissant et qui est de l'âge des métaux. M. Rigaux présente des spécimens des poteries trouvées.

M. l'abbé **BREUIL**, à Clermont (Oise).

L'industrie des limons quaternaires dans la région comprise entre Beauvais et Soissons. — Partout où des recherches ont été faites, on a trouvé des traces

d'industrie dans les limons. La faune, très rare, est celle de l'époque du Mammouth; il y a divers niveaux industriels dans les limons. A la base (Monceaux, Méru, Vierzy), l'industrie est celle de Saint-Acheul ou de Montières ; en d'autres localités, particulièrement à Bracheux, à Fitz-James, à La Boissière (Somme), une industrie se rencontre, à niveau stratigraphique supérieur, présentant des caractères les rapprochant beaucoup plus de l'industrie moustérienne du Midi, et présentant parfois des formes rappelant le solutréo-magdalénien, telles que une sorte de feuille de laurier, et le perçoir et grattoir sur fine lame. Une superposition analogue a été constatée déjà dans les graviers et les sables de Menchecourt et de Chelles.

MM. le Dr Fernand DELISLE et Armand VIRÉ.

Grottes des vallées du Tarn et de la Jonte, Tumulus du cause Méjean (Lozère). — MM. le Dr F. DELISLE et VIRÉ ont procédé à des recherches et fouilles d'archéologie préhistorique dans plusieurs grottes, abris sous roche, des vallées du Tarn et de la Jonte. Ils ont reconnu, en maint endroit, les traces laissées par l'homme dans leurs anciennes stations : débris de cuisine, foyers, poteries.

Dans les tumulus du causse Méjean, ils ont dû d'abord distinguer entre les amas de pierre ayant servi de sépulture et ceux qui sont composés de roches extraites des champs pour faciliter la culture. Les premiers, beaucoup plus grands que les autres, ont servi de sépulture. Les squelettes, en fort mauvais état, étaient accompagnés d'objets divers : épée, coupelles en bronze, bracelet de fer. Ce qui conduit à dire que ces sépultures datent du deuxième âge du fer.

M. le Dr CAPITAN, Prof. à l'Éc. d'Anthrop.

L'analyse pétrographique appliquée aux haches néolithiques. — Les variations d'aspect de l'éclogite employée pour leur fabrication — Toutes les personnes qui s'occupent d'anthropologie préhistorique connaissent cette belle roche : l'*éclogite*, mélange de grenat et d'omphagite (variété de pyroxène vert d'herbe), pouvant contenir toute une série de minéraux, tels que : smaragdite, hornblende, disthène, mica blanc, quartz, olivine, zircon, etc. Dans les échantillons typiques la roche montre de petits grenats rouges abondants, parfois altérés, se détachant sur un fond vert.

Cette roche a souvent été employée par les préhistoriques pour fabriquer des haches polies qu'on retrouve un peu partout en France, car elles ont été exportées assez loin des gisements de la roche, qu'on rencontre surtout dans le Plateau central, dans les Alpes et dans la Loire-Inférieure.

Lors donc qu'on voit des grenats dans une hache polie de teinte verdâtre, la détermination est ordinairement assez facile : il s'agit, vraisemblablement d'éclogite.

D'ailleurs, l'éclogite est loin de se présenter toujours avec le même aspect ; il n'y a là rien d'étonnant, étant donné le grand nombre de minéraux variés qu'elle peut contenir. La série d'échantillons de cette roche que je vous présente en est une preuve bien nette. Ils proviennent des filons dans le granit entre Berzet et Saint-Genest-Champanelle, près de Clermont-Ferrand, où je les ai recueillis tout dernièrement, avec le concours et sur les indications de M. Demarty.

Cette série montre d'abord la roche typique, marbrée vert foncé et noir, avec

larges taches rouges, au centre desquelles on reconnaît à la coupe de petits grenats rouges. Sur un autre échantillon les grenats rouges, bien cristallisés, sont plus gros et très visibles, disséminés au milieu d'une roche vert noir ; cet aspect peut se constater sur quelques petites haches que je présente et qui viennent des Alpes-Maritimes, découvertes par mon ami le Dr Guébhard.

Mais voici un autre spécimen : la roche est d'un beau vert foncé uniforme à cassure grasse rappelant celle de la jadéite. C'est là une roche qui a parfois servi à fabriquer des haches, généralement non identifiées jusqu'ici. Voici une de ces haches.

D'autres échantillons montrent des marbrures blanc jaunâtre, alternant avec des plaques noirâtres ou vertes. Parfois on peut encore y distinguer de minuscules grenats noirs. Sur certains spécimens il y a des veines brunâtres mélangées à des veines blanchâtres ou vert noir ; enfin, dans d'autres parties la roche est blanc verdâtre, rosée par place avec petits cristaux de grenat mélanite.

L'aspect de la roche varie donc considérablement, et si on n'avait pas l'indication que toutes ces roches viennent du même gisement, souvent du même bloc, il serait absolument impossible de reconnaître pour de l'éclogite les derniers types qui sont les plus aberrants.

Et pourtant on peut, en examinant la série de dix échantillons que voici, voir tous les passages, depuis la roche type jusqu'à celles qui en semblent le plus distinctes.

Cette simple présentation n'a pas d'autre but que d'attirer l'attention sur la difficulté extrême de détermination minéralogique que présentent certaines haches polies. Pourtant il y a là un vif intérêt. Jusqu'ici la question a été peu étudiée. Elle mérite d'être reprise en mettant en œuvre les procédés actuels de l'étude microscopique des plaques fines et au besoin de l'analyse chimique.

Parallèlement il serait fort utile de recueillir des séries de roches et de haches fabriquées avec ces roches, analogues à la série présentée ici. Elles permettraient, dans les cas douteux, d'identifier objectivement la roche dont se composerait une hache polie qu'on voudrait étudier.

M. le Comte de CHARENCEY

Races et langues du Japon.

M. l'abbé BREUIL.

Compte rendu des travaux de MM. Mouth et Roux sur la grotte de Rotoma, près Konakry (Guinée française). — La grotte de Rotoma, située non loin de Konakry, a été fouillée par M. Mouth, chef des travaux publics de la Colonie, et par M. Roux, trésorier-payeur, avec l'aide de M. Cousturier, gouverneur. Sa situation, dominant presque à pic un lac saumâtre très poissonneux, alimenté par la chute d'eau du Kakimbou et communiquant avec la mer à 500 mètres de là, surplombée par le rocher à pic, accessible seulement par un étroit sentier, est admirable pour la vie et la défense. Trois couches furent constatées :

1° A la base, limon d'infiltration, avec nombreux instruments d'hématite, obtenus par percussion des parois de la grotte (haches taillées et polies, grattoirs, racloirs, perçoirs ?, flèches en feuilles de laurier, pointes de flèches à tranchant transversal), des haches en roches schisteuses et limonite, dont plusieurs

courtes à double tranchant, des polissoirs, des meules, des broyeurs, quelques éclats de quartz et quartzite, retaillés en flèche et perçoir, cendres, débris de coquilles.

2° Couche moyenne : rares instruments en pierres ; poterie de deux sortes : une très solide et supérieure en qualité à la poterie indigène, une à pâte mêlée de coquilles pilées, de peu de dureté, comme la poterie indigène, mais à ornements bien plus variés et mieux exécutés ; cendres et coquilles.

3° Couche supérieure : cendres et débris de coquilles.

Jusqu'à ces derniers temps, le Kakimbau, divinité de la grotte, exerçait une influence considérable sur la région dont il avait précédemment été le seul roi, rendait des oracles et recevait des sacrifices, et la secte fétichiste des Cimons profitait de cette influence et de ces offrandes. — Les séries de MM. Mouth et Roux figureront à l'Exposition de 1900.

M, le Dr Henri GIRARD, Prof. à l'Éc. de Méd. navale de Toulon.

Indice céphalique de quelques populations du Nord-Est de l'Indo-Chine. — Ces notes ne sont qu'un fragment détaché d'une étude en préparation concernant l'anthropométrie du Tonkin.

Elles contiennent un aperçu rapide sur les conditions dans lesquelles s'est placé l'auteur pour se documenter et les populations qui ont été soumises à la mensuration : Tonkinois, Chinois du Kouang-Si, Nungs, Mans, Thos, ont fourni leur contingent de mesures. — De celles-ci traduites en indices est extrait un court mémoire s'adressant à l'*indice céphalique*.

Celui-ci a été calculé sur 1.031 indigènes et les résultats obtenus se répartissent ainsi, d'après un type donné :

25	Chinois du Quang-Si	IC = 79,52
533	Tonkinois	IC = 82,62
98	Nungs.	IC = 79,56
297	Thos.	IC = 82,85
82	Mans (M. Pany, Tien, Cuoc, Meo) . .	IC = 78,12

Parmi ces populations, trois donc doivent se classer parmi les *Mésaticéphales* forts (Chinois, Nungs, Mans), les deux autres parmi les *sous-brachycéphales* (Tonkinois, Thos). Les *sériations individuelles* montrent encore que si les *Tonkinois* et les *Thos* présentent une certaine *homogénéité*, il ne saurait en être de même des *Nungs* et des *Mans* dont la courbe indiciale présente des irrégularités particulières.

La taille jointe à l'indice céphalique classe toutes ces variétés parmi les races à *stature petite* ; deux cependant *(Chinois* et *Mans)* l'emportent légèrement sur les deux autres (rapp. de 1,60 à 1,58).

Notes sur les Thos du Haut-Tonkin.

Population de langue *thaï*.

Habitat : vallées des affluents tonkinois du *Si-Kiang*, haut *Song-Gam*, *Song-Thuong*, cirques des massifs du *Nui Dong-Nai* et de *Thaï-Nguyen*, région des

Babès. — Principaux centres : *Than-Moï, Lang-Son, That ke, Caobang, Ngan-Son, Chora,* etc.

Langue, coutumes, organisation *(Chau)* identiques à celles des *Thaï* de la *Rivière-Noire.*

Race essentiellement agricole, habitant aux pieds des montagnes, dont les *Mans* garnissent les croupes et les crêtes et ayant gardé son autonomie, malgré son enclavement entre les Annamites et les Chinois.

Nombre d'individus mensurés : 293.

Taille moyenne		1,583
Grande envergure	Moyenne	1,619
	Rapportée à taille = 100	102,71
Indice céphalique		82,85
Indice nasal		85,14
Indice facial		61,65
Vertex à menton (Rapporté à taille = 100)		14,18
Membre supérieur	(rapp. à taille = 100)	44,66
Membre inférieur	(rapp. à taille = 100)	46,45
Main	(rapp. à taille = 100)	10,71
Pied	(rapp. à taille = 100)	15,03

Race petite, sous-brachycéphale, platyrhinienne, à tête moyennement élevée, aux membres supérieurs assez courts. Le Tho se rapprocherait de l'Annamite, mais présente un facies plus régulier.

M. NICOLAS, à Avignon,

Grottes du mont Ventoux.

M. l'abbé BREUIL.

Le néolithique entre Beauvais et Soissons. — Il y a trois facies principaux de stations néolithiques dans cette région :

1° *Le facies campignien*, qui se subdivise : 1) en facies *d'exploitation* (Fitz-James), caractérisé par l'extrême grossièreté des instruments, souvent simple éclat naturel ou rognon que l'on a façonné par un travail presque nul en tranchets, pic, burin, perçoir, et par l'abondance de types pseudo-moustériens (pointes, racloirs, et exceptionnellement coup de poing) (Fitz-James) ; 2° en facies *d'habitation* (Bois-Colette à Breuil-le-Sec), pas de flèche barbelée ou autre, ni à tranchant transversal, pas de grandes et fines lames ; le pic, petit et très rare ; le ciseau, fréquent et grossier ; le tranchet, très commun, assez grossier, passant très rarement à la hache presque absente ; traces de polissage exceptionnelles. Nombreux outils d'usage souvent très soignés : gros grattoirs épais, ronds ou ovoïdes, perçoirs, encoches, becs latéraux. Répartition incertaine, en tout cas très clairsemée et limitée probablement aux pays de craie.

2° *Le facies post-campignien* (terme peut-être bien à sens seulement logique) a, en outre de celui d'exploitation, deux facies principaux :

1) Le facies des *plateaux écartés* des grandes vallées, formant les 9/10 de l'industrie des régions crétacées, très clairsemé sur les plateaux tertiaires et loin de leurs bords ; intimement lié au campignien, dont il n'est, en somme, qu'un facies, mais très grands pics fréquents, petits très nombreux ; tranchets rarement bien nets, passant très souvent à la hache même volumineuse et au grattoir ; ciseaux ordinairement fins, souvent un peu polis et quelquefois fusiformes. Nombreuses haches taillées ordinairement à grands éclats, volumineuses, quelquefois fines ou petites, parfois un peu polies ; grattoirs moins gros, souvent ou passant à la hache-tranchet, becs latéraux plus nombreux, plus voisins du burin, quelques retouchoirs. Outils d'usage analogues, moins francs et moins soignés. Pas du tout de flèche, même à tranchant transversal, sauf très rares exceptions, surtout au sud ; grandes lames très rares, importées presque toujours, de même que les haches bien polies (Rémerangle, Royaucourt, Montgerain, Breteuil, etc.).

2) le facies *des bords de plateau et des vallées* importantes affectionnant les positions élevées, comme les pointes de plateau avancées entre deux vallées (camp Barbet, Catenoy, Gouvieux, Bresle, Pommiers), etc.; presque uniquement limité aux régions tertiaires, du moins aux bords des grandes vallées ; petits tranchets, parfois polis, bien plus rares vers l'est, très petites hachettes, souvent polies, très rares à l'ouest. Ciseaux tout polis presque partout, mais rares. Outillage secondaire bien moins riche et moins épais que les précédents ; grattoirs type magdalénien plus fréquents, surtout à l'est ; petits becs latéraux, perçoirs ; très petits grattoirs fréquents, nombreux dérivés du petit pic, communs seulement à l'ouest, et du tranchet, passant au grattoir et retouchoir ; grand pic rare, scies très soignées, parfois à encoches, très nombreuses flèches de tous types, surtout à tranchant transversal ; type dominant variant de station à station ; types tardenoisiens communs par place, du moins vers l'est, ainsi que grandes lames et grandes haches polies, pendeloques et bracelets de schiste. — Poterie à ornements variés, du moins vers l'est. — En général, les stations à l'ouest sont un peu plus archaïques, celles de l'est plus fines et plus avancées.

3) *Le facies du néolithique* (morphologiquement) *le plus avancé*, a quelques stations bien caractérisées, mais clairsemées (les Ageux, Montgerain, Cuise, Quincy, etc.), n'a certainement pas été, en certains cas, une industrie d'ateliers, mais n'a jamais supplanté les autres, en tout cas ; semble plus tardive : grandes et fines lames rarement retouchées, en silex local le plus souvent, d'un beau travail, partiellement polies ou quelquefois en silex étranger ; grandes haches, poterie très soignée (Bulles). Marteau percé et fragment d'épée en bronze à Montgerain, ainsi qu'un ciseau taillé très fin et un tranchet poli (deux objets exceptionnels), rares et mauvais outils d'usage ; flèches pseudo-solutréennes, rares. Grattoirs pseudo-magdaléniens, mais quelquefois petits et ronds.

M. le Dr Jules **REBOUL**, à Nîmes.

La naine Maria Lhaurens. — Le Dr J. Reboul présente les photographies et les radiographies de la naine Maria Lhaurens, qui était exhibée dans une baraque de foire, à Nîmes, en mai 1899 et qu'il a pu étudier. D'origine espagnole, âgée de quatre-vingt-treize ans, d'après son barnum, Maria Lhaurens a

une taille de 90 centimètres. Vers l'âge de trois ans elle cessa de grandir sans cause apparente. Depuis lors, bonne santé. Dans la station debout et la marche, cette naine est inclinée en avant, les membres inférieurs légèrement fléchis; cette stature est due à des déviations rachitiques généralisées portant principalement sur la colonne vertébrale (lordose) et sur les membres supérieurs et inférieurs (courbures des diaphyses, nouure des épiphyses, subluxations). La radiographie montre une luxation du radius en dehors et une forte courbure de la diaphyse de cet os. Les doigts sont courts et épais. Peau molle et flasque. Seins et ventre tombants. Les cheveux, grisonnants, forment une tresse de 55 centimètres. Voix nasillarde, parfois une véritable ventriloquie, surtout quand Maria chante. Poids : 24 kilogrammes ; hauteur du vertex au-dessus du sol : 90 centimètres ; circonférence thoracique : 61 centimètres; indice céphalométrique : 80,89 (sous-brachycéphale). D'après l'histoire de Maria Lhaurens et les lésions du squelette révélées soit par l'examen direct, soit par la radiographie, cette naine est une rachitique, dont l'arrêt de développement s'est produit à l'âge de trois ans par troubles cérébraux.

M. l'abbé **BREUIL.**

Le bronze dans l'Aisne, l'Oise et la Somme. — Les conclusions de ce travail sont : 1° Pour la répartition du bronze en général, que les cachettes se rencontrent en immense majorité ainsi que la plupart des objets, sur le cours moyen et inférieur des grands cours d'eau, ainsi que sur le bord des plateaux qui les dominent immédiatement ; de là, le bronze remonte en petite quantité le long des hautes vallées et des cours d'eau secondaires et disparaît presque entièrement sur les plateaux, bien que les causes de destruction y soient les mêmes qu'à l'approche d'une grande vallée ; 2° association à des objets néolithiques : à Crouttes (Aisne), dans cachette de haches en silex poli, une hache en bronze ou cuivre de même forme ; à Bury (Oise), à Mareuil (Oise), des haches à bords droits, à tranchant évasé et plat ciselé, ont été trouvées dans des dolmens ; dans celui de Montigny-Lengrain on a trouvé trois haches à talon avec mobilier néolithique; à Orrouy (Oise), un ossuaire a donné un petit objet en bronze, avec un mobilier néolithique ; des faits analogues furent constatés à Hermes et Rozoy ;..... 3° la hache à talon, dont la distribution coïncide remarquablement, du moins pour l'Oise, avec les camps néolithiques, se trouve souvent isolée ; associée aux haches à ailerons de type archaïque, à des débris d'épées et à d'autres objets à Erondel (Somme), à Vendeuil-Caply, Pont-Catenoy, Clairoix, etc.; 4° la hache à ailerons, dans ses formes archaïques, est associée à celle à talon et parfois est seule (Caix) avec d'autres objets différents. A Saint-Pierre-en-Châtre, ce type, avancé, est associé à la hache à talon mais par ailleurs il se trouve associé avec la hache à douille dans toutes les grandes cachettes avec une multitude d'objets variés. Il est à observer que beaucoup de gaines ornées et trouées et quelques gaines de haches de silex ont été façonnées avec des outils de bronze et appartiennent à cette époque, de même que des mors, pioches et marteaux en bois de cerf.

M. le Dr **CAPITAN**, Prof. à l'Éc. d'Anthropologie.

Sur une forme particulière de nuclei paléolithique dans le département de la Vienne. — On sait qu'à certaines époques les peuples primitifs ont soigneusement préparé la surface des nuclei dont ils voulaient détacher des lames.

Tel est le cas par exemple aux époques solutréennes, puis magdaléniennes ou encore pendant la néolithique. De cette façon les premières lames détachées du nucleus portent sur une de leurs faces une série de retouches qui sont précisément celles qui ont été obtenues par la taille du nucleus préalablement à l'enlèvement de la lame.

La façon de procéder pour obtenir ce résultat est variable. A l'époque néolithique toute une face du nucleus est retouchée, comme au Grand-Pressigny. Aux époques paléolithiques au contraire, le nucleus est retaillé sur un bord qui généralement est seul utilisé par l'enlèvement d'une lame dont le dos porte précisément l'arête bien retouchée constituée par ce bord du nucleus.

En général les nuclei préparés et non encore utilisés sont fort rares. En voici pourtant un que j'ai tout récemment trouvé à Badegoule (station solutréenne de la Dordogne). Sa coupe est assez sensiblement triangulaire, plat; ses bords sont soigneusement retouchés. Cet aspect est très caractéristique de l'industrie paléolithique.

Or, il y a quelque dix ans, mon ami M. Mangin, ancien magistrat, découvrit sur la commune de Leigné-les-Bois (Vienne), dans une lande qui venait d'être défrichée, au lieu dit les Marineaux, un véritable atelier où il ne recueillit d'abord que de fines lames dont bon nombre présentaient les retouches dorsales. Conduit sur place par lui, je pus depuis lors, presque chaque année, explorer le gisement. Je le décrirai dans un mémoire avec figures.

Je désire signaler seulement le très grand nombre de lames et de nuclei ordinairement d'assez faible taille (10 à 12 centimètres en moyenne) que renferme cet atelier. On n'y trouve d'ailleurs pas d'autres silex. Ces nuclei dont voici une série à tous les états de travail, présentent, lorsqu'ils sont simplement préparés, exactement l'aspect des nuclei de Badegoule dont je parlais tout à l'heure.

La morphologie des nuclei, celle des lames détachées sur les angles de ces nuclei semblent donc indiquer que nous sommes en présence d'une station paléolithique où les ancêtres éloignés des couteliers actuels de Châtellerault fabriquaient des couteaux en silex.

Nous avons désiré signaler cette identité de formes entre des stations fort éloignées, et en tirer la déduction de synchronisme entre ces deux stations, hypothèse que nous nous contentons d'émettre ici en signalant ce gisement dont nous n'avions parlé jusqu'ici que d'une façon incidente. — (La Société, l'École et le Laboratoire d'anthropologie à l'Exposition de 1889.)

MM. le Dr **CAPITAN** et l'abbé **BREUIL**.

Excursions préhistoriques aux environs de Boulogne-sur-Mer. — Sur les indications de notre maître et ami le Dr Hamy, nous avons fait hier une excursion le long de la côte, de Wissant au cap Blanc-Nez.

Au nord de la plage de Wissant, dans la falaise, nous avons constaté l'existence

de nombreux débris de poteries grises ayant l'aspect des terres du ve au viiie siècle. Parcourant ensuite les grandes dunes qui commencent en ce point, les Vrimetz, nous avons trouvé des silex taillés presque dans chaque dépression bien abritée du vent. Au milieu de nombreux petits éclats, nous avons recueilli un fort beau grattoir (offert au musée de Boulogne).

En remontant vers le nord, dans les falaises un peu avant le hameau de Strouanne, nous avons facilement retrouvé les kjoekkenmœddings jadis exploités par Lejeune. Dans la couche sableuse d'environ 4 mètres d'épaisseur qui repose sur les argiles du Gault, il y a deux niveaux où le sable noir semble indiquer un habitat humain. Le premier est à 1^m,50 environ et le second à 3^m,50 de la surface du sol actuel. Dans le second nous avons trouvé des fragments de poteries faites souvent au *poussé* (enduit de terre appliqué à la surface interne d'un panier de jonc qui, celui-ci étant brûlé, se cuit et forme un vase conservant extérieurement l'empreinte du tressage du panier) : quelques silex taillés fort grossiers, de nombreux débris de silex brisés, des os brisés de sus, ovis et bos, une dent de petit carnassier, quelques coquilles de moules et de cardium, enfin une pendeloque formée d'un galet de limonite percé d'un trou régularisé artificiellement (offert au musée de Boulogne).

L'exploration que nous avons faite ensuite du cap Blanc-Nez et des sommets voisins nous a fourni de très nombreux éclats de silex, des nuclei, des percuteurs, une moitié de pic et une moitié de hache taillée. Le tout semblable à l'industrie classique des stations d'exploitation du silex à l'époque néolithique. Nous rappelons ici que lors de l'excursion collective de la 11e Section à Wimereux avec M. Rigaud, nous avons recueilli dans les foyers des dunes des poteries très analogues à celles des kjoekkenmœddings dont nous venons de parler. Dans un foyer, l'un de nous (Dr Capitan), a trouvé un grattoir, et pourtant il y avait tout à côté une fibule en fer.

M. BOSTEAUX-PARIS.

Présentation de silex taillés, recueillis à Wimereux et à la Poterie, près de la colonne de la Grande Armée. — Tout près de la gare de Wimereux se trouvait une station néolithique; les objets recueillis à cette station se composent de lames, de grattoirs et de perçoirs assez finement taillés en silex blanc et patiné par les sables; cette industrie est néolithique.

Au-dessus du ruisseau qui se trouve sur le territoire de Terlinctun et tout près de l'enclos de la colonne de la Grande Armée, j'ai recueilli dans une petite ravine une quantité de silex taillés de forme et d'industrie campignienne, si cette ravine forme le commencement du ruisseau de Terlinctun, et tout nous prouve que le sommet sur lequel se trouve la colonne était un atelier important à l'origine de l'époque néolithique.

M. RIGAUX.

Un Campement préhistorique à Wimereux.

M. Adrien de **MORTILLET**, Prof. à l'Éc. d'anthropologie.

Les Monuments mégalithiques du Pas-de-Calais.

M. A. **LAVILLE**, Prép. à l'Éc. des Mines.

Couches infra-néolithiques et néolithiques stratifiées dans la vallée de la Seine. — Les berges de la Seine, depuis la rue Danton (Paris) jusqu'à Villeneuve-Saint-Georges, ainsi que quelques sablières peu éloignées du fleuve, m'ont fourni plusieurs coupes géologiques dont je sépare les éléments stratigraphiques en deux groupes principaux : A *Pléistocène* (paléolithique) et B moderne et contemporain. A le pléistocène est, à la base, un gravier à galets avec elephas primigenius *a*, surmonté par un sable plus ou moins limoneux gris *b*. *b* qui contient quelques coquilles fluviatiles à sa partie supérieure et se confond insensiblement avec le dépôt suivant, a fourni une hache taillée à grands éclats dont la forme rappelle et conduit à celle des haches néolithiques.

J'ai divisé B en deux sous-groupes II et III. II composé de deux couches de limon *c* et *d*, contient peu de coquilles et un éclat de silex taillé fournis par *c* ; *d* très coquillier, avec abondance de l'*Helix nemoralis*, contient quelques foyers, (Ivry, Choisy) des amas étendus de silex brûlés dont quelques-uns taillés (Ivry), des débris de céramique primitive (Alfort), pas de haches polies. Il représente, à mon avis, les couches B et C du Mas-d'Azil de M. Piette. Je les appelle : couches infra-néolithiques. III composé de : *e*, gravier grossier et galets plats ou pisaires avec grosses coquilles d'eau douce ; *f*, limon jaune, gras, avec quelques coquilles d'eau douce et terrestres, à la base, industrie franchement néolithique (haches polies). Vers le milieu et à la partie supérieure traces du bronze ; puis, enfin, jusqu'au sol, restes gallo-romains. Rue Danton et quai Saint-Bernard la couche romaine *g* est nettement séparée de *f*. Quai Saint-Bernard, *g* contient des débris de plus en plus récents (jusqu'au XVIe et XVIIe siècle). Je rapporte *e*, *f* et *g* à la couche A du Mas-d'Azil de M. Piette.

A Paris et dans les environs, les couches stratifiées *c* et *d*, couches ne contenant pas encore les haches polies et renfermant en abondance *Helix nemoralis*, sont les dépôts de transition entre le paléolithique et le néolithique ; elles correspondent aux couches B et C de la Grotte du Mas-d'Azil. Je les appelle couches infra-néolithiques. Les couches stratifiées *e*, *f* et *g* avec haches polies en *f* inférieur et moyen, bronze en *f* moyen et supérieur, gallo-romain et plus récent en *f* supérieur et en *g*, correspondent à la couche A de la Grotte du Mas-d'Azil.

M. Émile **RIVIÈRE**, S.-Dir. de lab. au Collège de France.

Le crâne de Beaulon (Allier). — Ce crâne a été découvert en 1886 avec quelques ossements et quatorze squelettes humains de l'époque romaine. Il était accompagné d'une très belle épingle en bronze, qui permet de dater l'époque où l'individu à qui ce crâne appartenait a été inhumé. M. Émile Rivière en donne la description avec les mensurations qu'il en a prises, ainsi que celles de la mâchoire inférieure du même sujet.

Les menhirs des Bosserons de Brunoy. — L'auteur étudie aujourd'hui deux nouveaux mégalithes restés ignorés jusqu'à ce jour et qu'il a découverts l'année dernière dans une propriété située à peu de distance de la forêt de Sénart. Ils portent à neuf le nombre des menhirs existant à Brunoy, décrits par M. Émile Rivière depuis quatre ans.

La Croze de Tayac (Dordogne). — Il s'agit d'un nouveau gisement préhistorique du Périgord, dont M. Émile Rivière vient de commencer l'étude. Il remonte à l'époque magdalénienne de par la faune et les instruments en os et en silex qu'il renferme, avec quelques os gravés et quelques dents percées.

M. Eugène **FOURNIER**, Chargé de cours à l'Univ. de Besançon.

Recherches sur le Préhistorique dans une partie de la Basse-Provence. — L'auteur passe en revue les divers types d'instruments en silex découverts par lui dans les stations magdaléniennes, tourassiennes, campigniennes et Robenhausiennes, qu'il a fouillées en Provence; il étudie aussi les divers types de poterie ornée du campignien et du robenhausien de cette région. Plusieurs stations ont fourni en même temps que des objets d'industrie des ossements humains parmi lesquels il faut citer la curieuse mâchoire de Courtiou et le crâne de la grotte sépulcrale de Lascours. Ossements et objets sont représentés dans sept planches photographiques.

La seconde partie du travail comprend le compte rendu de quelques nouvelles fouilles exécutées récemment par l'auteur dans les massifs de la Sainte-Baume, de la Nerthe et en divers points de la Basse-Provence.

Enfin, la troisième partie comprend une liste complète des stations fouillées jusqu'ici, accompagnée d'une carte au $\frac{1}{80\,000}$ qui en indique la position exacte.

M. Joseph **REPELIN**, à Marseille.

Nouvelles recherches sur l'industrie humaine en Provence à l'époque des cités lacustres et des dolmens. — L'auteur annonce la découverte faite par lui de plus de douze nouvelles stations néolithiques. Parmi ces stations, le groupe d'abris sous roche de Châteauneuf-les-Martigues, présente un intérêt spécial par l'association de poteries, considérées en Provence comme campigniennes, avec des silex et des haches polies indiquant nettement le robenhausien.

Ces poteries sont très abondantes et très variées et montrent la plus grande analogie avec celles des stations lacustres de Suisse et celles des dolmens de Bretagne.

Les plus ornées ont été l'objet d'observations très intéressantes sur le travail de décoration des poteries par les hommes néolithiques. Les dessins, très compliqués et parfois très gracieux, ont été exécutés avec le bord sinueux d'une coquille de Cardium edule, espèce très fréquente sur les bords de l'étang de Berre où se trouvent les stations.

L'étude consciencieuse des restes de l'industrie humaine trouvés à Châteauneuf

montre, par la présence de nombreux objets considérés, parfois comme magdaléniens, et qui ont servi à caractériser certaines de nos stations provençales, combien il est difficile de définir dans notre région les stations contemporaines de la Madelaine.

— Séance du 20 septembre —

8e et 11e Sections réunies.

M. Jules GOSSELET, Prof. à la Fac. des Sc. de Lille.

L'ouverture du Pas de Calais et l'âge du détroit. — M. Gosselet présente comme introduction à la question de l'origine du détroit quelques considérations sur le rôle du Boulonnais pendant la série des âges géologiques. Depuis l'époque silurienne, le Boulonnais constitue un dôme. A l'âge tertiaire, il faisait partie de la crête de l'Artois qui séparait le bassin de Flandre du bassin de Paris.

Des dépôts pliocènes se voient aux Noires-Mottes, près du Blanc-Nez et sur la rive anglaise aux Vorth-Down. Ils sont à l'altitude de 150 mètres, tandis qu'à Anvers, ils sont au niveau de la mer et à Utrecht à plus de 269 mètres sous ce niveau. Il y a donc eu affaissement de tout le littoral actuel de la mer du Nord depuis l'époque pliocène.

Ces dépôts pliocènes diffèrent beaucoup de ceux du Cotentin. Ils indiquent le rivage d'une mer qui s'étendait vers le nord et qui s'appuyait contre le Boulonnais et contre le Weald sans les recouvrir.

Le détroit n'existait pas à cette époque. On doit donc admettre qu'il est postérieur au pliocène.

M. Émile SAUVAGE, à Boulogne.

Age du détroit du Pas de Calais.

M. Sauvage expose l'état de nos connaissances sur l'époque d'ouverture du détroit du Pas de Calais. Se basant sur ce fait que le Mammouth se trouve tant dans le Boulonnais que sur la côte anglaise située en face, que les débris de ce mammifère sont abondants dans la partie sud de la mer du Nord et dans la partie nord de la Manche, qu'au Dogger-Bank on a trouvé des roches d'aspect fluvial provenant du quaternaire campinien, M. Sauvage pense que la rupture de l'isthme qui réunissait le continent à la Grande-Bretagne a eu lieu vers la fin de l'époque du Mammouth.

Pour ce qui est de la forêt sous-marine qui s'étend, dans le Boulonnais, par le travers de Wimereux et de Wissant, M. Sauvage pense qu'elle date de l'époque de la pierre polie ; cette forêt indique depuis cette époque un affaissement de la côte.

M. LEBESCONTE.

Époque et formation du détroit du Pas de Calais, modifications subies par le littoral depuis l'origine du détroit jusqu'à nos jours.

M. TARDY, à Bourg (Ain).

L'âge du Pas de Calais.

Ernest CHANTRE, Directeur-adjoint du Muséum de Lyon.

Résultats de ses fouilles en 1899 dans la nécropole prépharaonique de Khozan, près Louqsor (Haute-Égypte).

Recherches crâniologiques sur la population prépharaonique de la Haute-Égypte.

— Séance du 21 septembre —

8e et 11e Sections et Sous-Section d'Archéologie

RÉUNIES AUX SECTIONS CORRESPONDANTES DE LA « BRITISH ASSOCIATION »

Présidence de M. le Dr HAMY, *Président d'honneur de la 11e Section, Vice-président de l'Association.*

M. le Président souhaite la bienvenue aux membres de l'Association britannique, géologues, archéologues et anthropologistes.

Il regrette que le temps manque pour tenir une séance un peu documentée, on devra se contenter d'une visite des collections du musée.

VISITE des collections du Musée de Boulogne, sous la direction de MM. HAMY et SAUVAGE.

M. BOSTEAUX-PARIS présente un choix d'objets des industries préhistoriques de la Marne, dont il a préparé une exposition dans une des salles du musée.

Sir John EVANS.

Il y a quarante ans. — Histoire et critique des premières découvertes de l'homme préhistorique. — Un des buts principaux des géologues aussi bien que des archéologues est de reconstruire, pour une époque quelconque, les conditions d'existence des êtres qui occupaient alors notre globe ; et il n'y a rien de plus intéressant que de faire des comparaisons entre les conditions ainsi reconstituées et celles du monde actuel en ce qui touche au sujet qu'on examine.

Avec l'agrément de cette Section de l'Association française, je vais m'occuper

non pas d'une question vraiment géologique ou archéologique, mais plutôt d'une question — qu'on me permette l'expression — de « science comparée. » La période dont je m'occuperai n'est pas si longue qu'une période géologique ; elle n'est séparée de nos jours que par un intervalle de quarante ans. Je veux vous rappeler les opinions qui étaient en vogue sur l'antiquité de l'homme au moment où les découvertes de Boucher de Perthes attiraient pour la première fois l'attention du monde scientifique, et comparer ces opinions avec celles qui aujourd'hui sont à peu près acceptées partout.

C'est au mois d'avril 1859, que j'allai à Abbeville pour la première fois afin de rejoindre Sir Joseph — alors M. Prestwich — qui, à l'instigation du Dr Falconer, était allé visiter les collections de Boucher de Perthes, et se renseigner sur la provenance des objets en silex soi-disant de travail humain qu'on avait trouvés dans la vallée de la Somme et qui m'avait prié de m'associer à ses recherches. Des découvertes pareilles à celles d'Abbeville avaient été déjà faites à Amiens par le Dr Rigollot, mais ni les unes ni les autres n'avaient attiré l'attention des géologues autant qu'elles le méritaient.

En arrivant à Abbeville, je fus très content d'apprendre de M. Prestwich, qu'il venait de recevoir une dépêche d'Amiens, annonçant la découverte tout près de la ville, dans un banc de gravier, d'un silex taillé qu'on avait laissé en position afin que nous puissions le voir encore engagé dans le gravier. Le lendemain nous nous rendîmes de bonne heure à la sablière de Saint-Acheul, et là nous vîmes un instrument pointu en silex encore engagé dans un banc de gravier à une profondeur de cinq mètres au-dessous de la surface. Pendant la journée, les terrassiers découvrirent deux autres instruments du même genre dont le travail était à nos yeux incontestable. Bref, nous acceptâmes les découvertes de Boucher de Perthes comme authentiques et nous en fîmes part à la Société royale et à la Société des Antiquaires de Londres.

Quelle était, sur ce sujet, l'opinion du monde scientifique à cette époque? Quelques personnes acceptèrent tout de suite les nouvelles vues comme confirmant les théories déjà naissantes concernant l'antiquité de l'espèce humaine, fondées sur d'autres phénomènes. Mais il ne manquait pas d'opposants. Quelques philosophes regardaient les haches paléolithiques comme produites par des procédés chimiques, comme les résultats de l'action violente, prolongée et giratoire de l'eau, comme les effets de la pression, ou des changements de température, ou même comme des poissons fossiles. D'autres niaient que les silex, qu'ils étaient contraints de regarder comme produits de l'industrie humaine, eussent été trouvés dans des assises de gravier intactes, ou en tout cas associés aux animaux éteints. A cette époque-là, le déluge de Noé jouait un rôle important en géologie. La création du monde datait de l'an 4004 avant Jésus-Christ et le déluge de l'an 2348 ; il y avait donc deux grandes divisions dans l'histoire de notre globe — l'anté-diluvienne et la post-diluvienne. Le déluge avait été universel, et on pouvait retrouver partout les effets du grand cataclysme qui l'avait causé. Partout on regardait les couches superficielles de sable, limon et gravier comme des monuments de ce déluge et on leur donnait le nom de *diluvium*. C'était même en recherchant les preuves matérielles du déluge de Noé, que M. de Perthes avait fait les découvertes auxquelles son nom sera toujours associé. Il ne se contentait pas, cependant, de collectionner les armes et les ustensiles de l'homme anté-diluvien ; il s'occupait aussi des idoles, signes, symboles, caractères et hiéroglyphes dont cet homme se servait ; mais, bien qu'il eut l'imagination un peu vive, cela n'a pas empêché l'adhésion uni-

verselle à sa proposition que l'homme, dans cette partie du monde, a été le contemporain des grands animaux éteints comme *l'elephas primigenius* et le *rhinoceros tichorhinus*.

La grande antiquité de l'homme est aujourd'hui regardée comme indiscutable, et c'est à qui lui accordera le plus grand nombre de siècles. Il est même assez difficile de se représenter l'état d'esprit qui régnait en 1859. La troupe de ceux qui ont pris part dans les discussions de cette époque est malheureusement devenue bien amoindrie et la tâche serait trop triste de rappeler leurs noms. Aujourd'hui, tout le monde accepte l'existence de la Période paléolithique et personne ne s'oppose sérieusement à une sous-division de la Période sous les noms Acheuléens, Chelléen, Moustérien ou tout autre terme, bien que ce soit toujours avec réserve en faveur des découvertes de l'avenir. La tendance est cependant dans la direction d'une trop grande multiplication de ces divisions.

L'aire de répartition des traces de l'industrie paléolithique s'est merveilleusement agrandie, non seulement en France, en Angleterre, en Italie, en Espagne et dans d'autres pays de l'Europe, mais encore en Afrique, dans l'Indoustan et le Somali-land. On peut même espérer que grâce à ces découvertes et à celles qui ne manqueront pas de s'y ajouter, le berceau de la race humaine ne restera pas toujours indéterminé.

Pour moi, ce ne sera ni en France, ni en Angleterre, que ce berceau sera trouvé, mais en quelque partie du globe où le climat est plus doux et les moyens de vivre plus faciles. En attendant, il me faut dire deux mots de protestation à ceux qui, dans chaque silex éclaté, voient l'œuvre de l'homme et non de la nature, et qui cherchent à démontrer, dans un espace de quelques kilomètres carrés, l'évolution de la race humaine. Par une ironie du sort un des défenseurs d'il y a quarante ans de l'origine artificielle des haches paléolitiques, se trouve aujourd'hui obligé d'émettre des restrictions au sujet de la facilité avec laquelle on considère parfois de simples silex éclatés comme indiscutablement le résultat d'un travail humain.

Ouvrages imprimés

PRÉSENTÉS A LA 11e SECTION

G. Chauvet. — *Silex taillés du Nil et de la Charente.*
— *Faunes d'animaux arctiques dans la Charente.*
— *Stations humaines quaternaires de la Charente.*
De Gérin-Ricard. — *Statistique préhistorique et protohistorique des Bouches-du-Rhône, du Var et des Basses-Alpes.*
Boucher. — *Études de sociologie.*
Favré. — *Projet d'organisation de la science.*

12e Section.

SCIENCES MÉDICALES

PRÉSIDENTS D'HONNEUR	MM.	AIGRE (Douglas), Maire de Boulogne.
		BERGONIÉ, Prof. à la Fac. de méd. de Bordeaux.
		DUFOUR à Lausanne.
		FERRÉ, Prof. à la Fac. de méd. de Bordeaux.
		HENROT, Dir. de l'Éc. de méd. de Reims.
		LEDUC, Prof. à l'Éc. de méd. de Nantes.
		LIVON, Dir. de l'Éc. de méd. de Marseille.
		OVION, Présid. de la Soc. méd. de Boulogne.
PRÉSIDENT.	M.	BOUCHARD, Memb. de l'Inst., Prof. à la Fac. de méd. de Paris, anc. Présid. de l'Assoc.
SECRÉTAIRES.	MM.	CLAUDE.
		FAGUET.

— Séance du 15 septembre —

M. LIVON, Dir. de l'Éc. de méd. de Marseille.

Action des sécrétions internes sur les centres vaso-moteurs. — Des expériences qui ont fait l'objet de mes communications antérieures, on arrive à cette déduction qu'une des actions des sécrétions internes, c'est d'agir sur la pression sanguine pour produire tantôt de l'hypertension, tantôt de l'hypotension, et qu'à l'état physiologique, ces diverses secrétions s'équilibrent de façon à maintenir la pression sanguine dans une moyenne convenable. Mais cette moyenne n'est pas stable, comme le démontre ce que l'on connaît sous le nom de phénomène de Traube, phénomène qui est quelquefois très prononcé à la suite des expériences d'injections d'extraits organiques dans les veines, parce que l'équilibre se trouve complètement détruit.

De Cyon explique ce phénomène par une lutte qui s'établit entre l'excitation des centres vaso-constricteurs et l'intervention du dépresseur. Quelle est l'origine de cette excitation ? Mes expériences me portent à conclure qu'elle est constituée par les sécrétions internes.

En effet, lorsque l'on injecte dans la circulation des extraits hypertensifs, comme de l'extrait d'hypophyse ou de capsules surrénales, on obtient une grande augmentation de pression. Si, à ce moment, on excite le dépresseur, on le trouve sans effet sur cette pression, il est réellement inhibé ; bien plus, si l'on commence par faire l'excitation du dépresseur afin d'obtenir l'hypotension ordinaire, et qu'à ce moment l'on pratique l'injection, on voit se produire

aussitôt l'hypertension habituelle, malgré la continuation de l'excitation du dépresseur ; il y a là par conséquent une action très nette d'inhibition sur les centres du dépresseur.

Quelquefois, même, l'action n'est pas aussi simple et l'on assiste à une sorte de lutte entre les phénomènes hypertensifs et hypotensifs ; il y a grande exagération du phénomène de Traube. Il m'est même arrivé de constater, dans le cours de mes expériences, des cas de mort brusque par arrêt du cœur, comme si dans la lutte entre les excitations hypertensives et hypotensives, il s'était produit une sorte d'interférence ayant eu pour résultat l'arrêt de l'organe central de la circulation.

M. Charles **FAGUET**, à Périgueux.

Un cas de tuberculose herniaire. — La connaissance de la tuberculose herniaire est de date récente. Bien que cette affection ait été observée et reconnue par Cruveilhier en 1862, il faut arriver à ces dernières années pour trouver un travail d'ensemble sur cette question. M. Lejars, en 1889, dans son étude sur les « Néoplasmes herniaires et périherniaires » en relate sept observations. Après lui, M. Jonnesco réunit tous les cas connus — onze — et publie une excellente monographie dans la *Revue de Chirurgie*, en 1891. Depuis cette époque, d'autres cas ont été observés : on les trouvera dans les thèses de MM. Th. Renault (Bordeaux, 1894) et C. Nurdin (Paris, 1897).

Dans le cas relaté par M. Ch. Faguet, il s'agit d'un jeune homme de dix-huit ans, cultivateur, sans antécédents pathologiques héréditaires ou personnels. En soulevant une lourde charrue, ce jeune homme éprouva une douleur vive dans la région inguinale gauche et vit apparaître une petite hernie qui, dans la suite, fut le siège de fréquentes coliques. A l'examen, sept mois après l'apparition de la hernie, on rencontre, de bas en haut, dans la région inguino-sacrotale gauche : 1° le testicule et l'épididyme sains ; 2° une plaque indurée paraissant siéger au fond du sac ; 3° une entérocèle réductible. Les autres organes sont normaux ; l'état général est excellent.

La cure radicale de la hernie inguinale est pratiquée avec les précautions antiseptiques habituelles. L'intestin paraît sain ; rien d'anormal sur la face interne du sac. Suites opératoires normales. Le fond du sac est occupé tout entier par une plaque qui mesure à peu près l'étendue d'une pièce de deux francs, et dont l'épaisseur, qui atteint son maximum vers le centre, égale cinq millimètres. Sa consistance est uniformément fibreuse, sans irrégularités, ni nodosités.

L'examen microscopique montre que le fond du sac présente des lésions tuberculeuses très nettes.

Six mois après l'opération, ce jeune homme revient à l'hôpital avec tous les signes d'une tuberculose péritonéale et pulmonaire dont il est mort. Son autopsie fut faite et permit de vérifier l'exactitude de ce diagnostic.

En résumé, il s'agit, dans ce cas, d'une tuberculose primitive circonscrite du fond du sac herniaire, tuberculose qui s'est généralisée malgré une intervention qui paraissait avoir été précoce et complète.

M. Gabriel FERRÉ, Prof. à la Fac. de méd. de Bordeaux.

Diphtérie humaine et diphtérie aviaire. — M. Ferré, continuant ses recherches sur les rapports qui existent entre la diphtérie humaine et la diphtérie aviaire, et faisant remarquer qu'il a compris sous cette dernière désignation les affections pseudo-membraneuses de la volaille, a retrouvé les différents microbes qu'il a déjà signalés. Il a corroboré ses recherches à propos de la présence du bacille de Lœffler dans ces membranes en montrant que le sérum antidiphtérique ordinaire neutralise *in vitro* l'action de la toxine de ce bacille de Lœffler aviaire, et qu'il agit préventivement contre cette toxine. Ce bacille n'est pas toujours bien virulent pour le cobaye ; il ne l'est quelquefois pas du tout, mais on ne peut, pour ce motif, dire que c'est du pseudo-diphtérique, si l'on n'a, au préalable, constaté son défaut de virulence pour la volaille, le pigeon, les petits oiseaux et notamment le calfat. M. Ferré ne nie pas qu'on puisse rencontrer du pseudo-diphtérique, mais il ne faudrait pas exagérer l'importance de ce dernier. D'autres auteurs ont décrit récemment, soit dans la diphtérie des volailles, soit dans la diphtérie des pigeons, le même bacille.

Ce bacille n'est pas aussi rare qu'on veut bien le dire ; il peut être abondant dans les fausses membranes et il existe chez des volailles diphtériques prises dans des localités indemnes de diphtérie humaine.

M. Ferré, en insistant sur la possibilité de transmission des affections pseudo-membraneuses de la volaille à l'homme, et prenant texte de ses expériences personnelles et des résultats plus récents obtenus par M. Lang, insiste sur le bénéfice qu'on peut retirer, dans certains cas, de l'emploi du sérum antidiphtérique ordinaire dans le traitement et la prophylaxie de la diphtérie aviaire. Après évacuation du poulailler, les volailles sont divisées en deux lots, les volailles saines et les volailles malades. Les volailles saines reçoivent 1 ou 2 centimètres cubes de sérum antidiphtérique entre les deux scapulum ; les volailles malades sont détruites, plumes et corps, par le feu, ou bien, si l'on veut les conserver, on peut leur injecter 1 ou 2 centimètres cubes de sérum tous les trois jours, jusqu'à terminaison de la maladie. Le poulailler ne sera réintégré, après désinfection, qu'un certain laps de temps après la guérison.

Discussion. — M. Loir : Il serait utile de faire l'examen bactériologique. En Tunisie, le microbe de Klebs-Lœffler est rare et se rencontre souvent dans les angines d'allure bénigne.

Dans les cas graves, il y a des streptocoques, etc., mais rarement de bacilles de Klebs.

En Tunisie, il y a peu de diphtérie toxique chez l'homme, mais aussi peu de diphtérie aviaire due au bacille de Klebs, tandis que l'on rencontre toujours, comme cause de cette diphtérie aviaire, le microbe spécial de cette maladie.

M. Ferré a vu le bacille de Loir, mais il a vu aussi le bacille de Lœffler avec tous ses caractères.

En outre, Gallez a signalé le Lœffler ; d'autres enfin ont trouvé des bacilles morphologiquement semblables aux Lœffler, mais peu virulents.

Ces microbes peu virulents peuvent, dans certaines conditions, devenir dangereux pour l'homme.

La contagion de l'oiseau à l'homme est possible. M. Ferré a trouvé aussi du pneumo bacille, du pseudo bacille de Lœffler et du vrai Lœffler.

M. Bouchard : M. Nicati a signalé, en 1879, la contagion de la volaille à l'homme. M. Bouchard a observé cette contagion dans plusieurs cas très nets : cas de contagion de « pépie » de volaille à l'homme.

M. Rappin : Dans sept ou huit cas j'ai observé dans le bec de la poule, toutes sortes de germes ; staphylocoques, etc. Dans deux cas j'ai obtenu des cultures ayant toute la morphologie du bacille de Lœffler.

Il serait utile d'émettre un vœu d'hygiène à ce sujet.

Conformément à cette proposition, la 12e Section, d'accord avec la 13e, émet le vœu suivant :

Voy. page 101.

M. J. REBOUL, Chir. de l'hôpital de Nîmes.

De l'extirpation partielle du sterno-mastoïdien dans certaines variétés de torticolis chronique. — Dans le traitement du torticolis chronique, la section tendineuse sous-cutanée et surtout la ténotomie à ciel ouvert, suivie d'un traitement manuel ou orthopédique, donne généralement des résultats suffisants. La déviation est corrigée définitivement et complètement. Toutefois, dans certaines variétés de torticolis chroniques congénitaux invétérés, le redressement opératoire ne peut être complet, quoique l'on ait sectionné les deux tendons du sterno-mastoïdien et les brides fibreuses aponévrotiques. Le sterno-mastoïdien est réduit à une masse fibreuse rétractée et adhérente à l'aponévrose ; l'on ne peut, par la ténotomie simple et la section des brides fibreuses, corriger l'attitude vicieuse et redresser la tête.

Dans ce cas, il devient nécessaire de pratiquer l'extirpation partielle du sterno-mastoïdien, extirpation préconisée par Wolkmann, Hadra et J. Mikulicz (de Breslau).

Dans deux cas (jeune garçon de dix ans, jeune fille de vingt-trois ans) où la ténotomie à ciel ouvert et la section des brides fibreuses aponévrotiques, suivies du traitement orthopédique, ne m'avaient pas permis de corriger l'attitude vicieuse et de redresser la tête, j'ai dû pratiquer ultérieurement l'extirpation partielle du sterno-mastoïdien au tiers inférieur et ai obtenu le résultat désiré.

Je ne pense donc pas, comme Redard, que « l'extirpation partielle du sterno-mastoïdien ne donne pas de meilleurs résultats que la ténotomie ou la myotomie à ciel ouvert ». Je crois, au contraire, que dans certains cas de torticolis chronique rétracté et adhérent, l'extirpation partielle peut être nécessaire pour corriger l'attitude vicieuse contre laquelle la ténotomie à ciel ouvert avait été impuissante.

Cette question de l'extirpation partielle du sterno-mastoïdien fera d'ailleurs le sujet de la thèse inaugurale de mon interne, M. Coste.

Un cas d'exostoses ostéogéniques multiples. — Il s'agit d'un jeune homme de seize ans qui était entré à l'Hôtel-Dieu de Nîmes. En octobre 1898, pour se faire

débarrasser d'une tumeur développée sur la face palmaire de la première phalange de l'index gauche et qui gênait les fonctions des fléchisseurs et de la main. — Le père de ce malade a eu, à l'âge de vingt ans, une coxalgie terminée par ankylose ; depuis sa trentième année, il tousse. La mère, nerveuse, a succombé à un cancer utérin. — Le malade est souffreteux depuis sa naissance ; pendant sa première enfance il a eu une nourriture vicieuse et prématurée. A l'âge d'un an a apparu la première exostose, à l'extrémité externe de la clavicule gauche. Progressivement, les autres exostoses se sont développées ; elles sont disséminées sur tout le squelette. On en compte facilement une soixantaine. A l'aide de la radiographie, faite par M. Garcin, et qui est présentée, on peut voir les diverses exostoses, leur forme, leur volume, leur point d'implantation juxta-épiphysaire ; le plus souvent, ces exostoses sont symétriques. Les plus remarquables siègent sur les côtes, les omoplates, les clavicules, les humérus, les genoux (condyles du fémur, tubérosités tibiales), les articulations tibio-tarsiennes. La plupart de ces exostoses sont indolentes et ont passé inaperçues. Cependant, certaines d'entre elles déterminent des troubles fonctionnels dus à la compression des vaisseaux ou des nerfs. Les exostoses développées sur la face palmaire des phalanges gênent les mouvements des doigts ; celles de la face interne des humérus paraissent comprimer les nerfs médians et cubitaux. — De même aux membres inférieurs, il paraît y avoir des phénomènes de compression des vaisseaux ou des nerfs se traduisant par des douleurs irradiées, des fourmillements. — Les exostoses des vertèbres que révèle la radiographie menacent la moelle et les racines des nerfs rachidiens. En raison de ces localisations, du développement ou de l'accroissement des exostoses, des réserves doivent être faites pour l'avenir de ce jeune homme. D'après l'histoire de ce malade et d'après son hérédité, il y a lieu de considérer ces exostoses comme des manifestations d'une tuberculose latente greffée sur un terrain rachitique.

— Séance du 18 septembre (matin) —

M. S. BERNHEIM, à Paris.

Traitement de la tuberculose d'après la méthode de Landerer. — Cette méthode, qui est expérimentée depuis plusieurs années, consiste à injecter dans les veines ou dans le tissu musculaire du cinnamate de soude. On peut tirer des nombreuses expériences et des observations cliniques de MM. Landerer et Bernheim les conclusions suivantes :

1° L'acide cinnamique et ses composés peuvent être considérés comme des produits absolument inoffensifs, n'exerçant aucune action sur l'organisme de l'homme sain. Ces agents n'ont également aucune influence sur d'autres maladies. Seule la tuberculose est sensible à son action.

2° Cette action se traduit par les manifestations suivantes : dès les premières injections il s'établit une hyperleucocytose et on trouve surtout dans la circulation un grand nombre de leucocytes polynucléaires et éosinophiles. Autour des foyers tuberculeux même, il se produit un processus inflammatoire qui se termine par une production de tissu conjonctif et de jeunes vaisseaux. Cette transformation scléreuse s'étend par rayonnement à travers les tubercules, qui présentent bientôt l'aspect d'un tissu cicatriciel.

3° Ces injections de cinnamate de soude, qui peuvent être glutéales ou intraveineuses, doivent être toujours commencées avec des doses très petites, débutant à 0,001 milligramme et allant jusqu'à 50 milligrammes, dose qu'il est inutile de dépasser. On se guide, pour augmenter la dose sur l'état général du malade, sur la fièvre, les hémoptysies et enfin sur la leucocytose. Suivant les cas plus ou moins graves, on continue plus longtemps cette méthode. Mais il faut compter un minimum de trois mois et le traitement peut atteindre une durée d'un an. Le malade doit être placé dans les meilleures conditions d'hygiène.

4° MM. Landerer et Bernheim ont réuni 284 cas de différentes formes de tuberculose, et il résulte de leurs observations expérimentales, microscopiques et cliniques, qu'on possède dans l'acide cinnamique et ses dérivés des agents capables d'exercer une influence énergique contre la tuberculose. Les deux auteurs citent un très grand nombre d'améliorations et de guérisons obtenues exclusivement par cette méthode.

5° D'après M. Landerer, l'acide cinnamique pourrait être considéré comme un antidote du bacille (théorie de Buchner). En se combinant avec les toxines tuberculeuses, il produirait une substance inoffensive. Au contraire, d'après Bernheim, le produit agirait comme agent phagocytaire. Le grand nombre de leucocytes met l'organisme en bon état de défense, et les bacilles de Koch ne sécréteraient plus ou sécréteraient moins de toxines.

6° L'action curative de cinnamate de soude peut être contrôlée *de visu* dans les formes chirurgicales où l'on assiste sur place à une hyperleucocytose, à une production de jeunes bourgeons et à une cicatrisation scléreuse.

La fièvre des tuberculeux. — D'après les recherches expérimentales et les observations cliniques de l'auteur, il peut se produire, dans les différentes manifestations tuberculeuses, trois variétés d'hyperthermie : 1° la fièvre bacillaire pure ; 2° la fièvre septique : 3° la fièvre hectique.

On peut créer expérimentalement la forme bacillaire pure, qui s'observe aussi dans la tuberculose miliaire, dans la méningite, dans certaines variétés de pleurésie, de péricardite et de péritonite tuberculeuses.

La fièvre septique due aux toxines de bactéries autres que le bacille de Koch s'observe dans la phtisie subaiguë, dans la pneumonie tuberculeuse, à la deuxième période de la phtisie commune et dans un grand nombre de formes chirurgicales de tuberculose à lésions multiples.

La fièvre hectique est due à l'association des bactéries de la suppuration et du bacille de Koch, dont les toxines sont résorbées sur place et produisent ainsi une intoxication générale aiguë de tout l'organisme qui en est imprégné.

Cet empoisonnement produit rapidement la cachexie et entraîne fatalement la mort.

Au point de vue du traitement, M. Bernheim recommande le repos absolu et de bonnes conditions hygiéniques et diététiques dans toutes les manifestations tuberculeuses. Il combat la fièvre bacillaire pure par des injections glutéales de cinnamate de soude ; dans la fièvre septique, il recommande l'acide salicylique et l'antipyrine ; enfin, tous ces médicaments associés à une bonne hygiène ont quelquefois, mais exceptionnellement, raison de la fièvre hectique.

Ectopies cardiaques. — D'après l'auteur, le déplacement du cœur est plus fréquent qu'on ne le pense : les épreuves radiographiques, de date récente, démontrent des ectopies que l'on ne peut prouver par la percussion et l'auscultation.

D'une façon générale, il existe deux grandes variétés : 1° les ectopies cardiaques congénitales ; 2° les ectopies pathologiques.

Les ectopies cardiaques congénitales sont extrathoraciques ou intrathoraciques. La vie est incompatible avec l'ectopie extrathoracique. Il existe cependant dans les archives médicales un cas rapporté par F. Franck, où une jeune Alsacienne a pu atteindre l'âge adulte avec un cœur placé sous une légère couche cutanée en dehors du thorax.

Les cas d'inversions cardiaques d'origine congénitale sont plus fréquents, et lorsque le déplacement n'est pas trop accentué, l'anomalie n'est pas incompatible avec la vie. Le cœur seul peut être déplacé ou bien il existe également une inversion d'autres organes.

Les ectopies pathologiques sont très nombreuses. Sous l'influence de causes multiples (pleurésie, tumeurs, hypertrophie cardiaque, rétraction du tissu pulmonaire, traumatisme, adhérences pleuro-pulmonaires, le cœur peut se déplacer en haut, en bas, à gauche, à droite : il peut encore se déplacer suivant son axe. Les symptômes et le pronostic de ces différentes ectopies cardiaques varient, et l'auteur poursuit dans ses moindres détails le processus morbide de chacune d'entre elles.

MM. V. MÉNARD et P. GUIBAL.

Gibbosités expérimentales. — Les gibbosités du mal de Pott sont d'une manière générale plus accentuées et plus visibles au dos qu'aux lombes et au cou. Cette différence n'est pas liée exclusivement à une étendue de la destruction des corps vertébraux, plus grande d'habitude au dos, moindre dans les deux autres régions.

Des expériences, qui consistent à supprimer un, deux, trois corps vertébraux dans chaque partie du rachis, révèlent une autre explication.

Au cou, région la plus mobile du rachis, les arcs postérieurs se tassent fortement dans l'extension. Lorsqu'on vient à supprimer, un, deux, trois corps vertébraux, l'inflexion du rachis est empêchée partiellement par le coincement des apophyses transverses qui, situées latéralement sur les côtés des corps vertébraux, suppléent au rôle de support de la série somatique. L'inflexion est incomplète. En outre, elle est corrigée par le tassement des arcs postérieurs. A la région dorsale, l'inflexion est complète et le tassement postérieur nul. Il s'en suit que la gibbosité est en rapport direct avec l'étendue de la destruction des corps vertébraux.

Aux lombes les résultats sont intermédiaires. Si l'inflexion est complète, le tassement, moindre qu'au cou, est encore sensible : la gibbosité est atténuée.

Ces résultats se retrouvent sur les pièces pathologiques, si l'on sait les y chercher.

Discussion. — M. Leduc : La communication de MM. Ménard et Guibal est importante au point de vue du diagnostic. Il y a un très grand intérêt pour le malade à diagnostiquer dès le début le mal de Pott cervical, et celui-ci est très

souvent méconnu parce que l'on attache, pour ce diagnostic, une importance exagérée à la gibbosité ; celle-ci étant rare dans le mal de Pott cervical et lombaire, les autres symptômes devront être recherchés avec soin et le diagnostic devra être fait en l'absence de toute gibbosité.

Il existe pour expliquer la rareté des gibbosités cervicales et lombaires, deux causes non signalées par MM. Ménard et Guibal.

La première se trouve dans le fait que les parties cervicales et lombaires de la colonne vertébrale ont leur concavité en arrière, tandis que la partie dorsale a sa concavité en avant. Or, dans tout arc servant de support, l'effort porte surtout sur la concavité, c'est-à-dire sur les apophyses articulaires et les arcs postérieurs pour les parties cervicales et lombaires, sur les corps vertébraux pour la partie dorsale de la colonne vertébrale.

La seconde raison est que la partie dorsale est située à une plus grande distance en arrière de la verticale contenant le centre de gravité du corps que les parties verticales et lombaires de la colonne vertébrale.

M. **BILHAUT**, à Paris.

Mal de Pott. — Dans l'évolution du mal de Pott, il faut tenir compte de l'action musculaire comme facteur important de la déformation. En effet, sous l'influence de la contracture, une tension exagérée se produit au siège de la lésion, et si l'on tient compte en outre des conditions de décalcification qui se produit localement dans le squelette dans tous les cas de tuberculose osseuse, on comprendra aisément avec quelle rapidité la déviation pourra se produire.

Ces conditions sont éminemment favorables à la désorganisation qui se produit sous forme de tassement, puis de destruction véritable.

C'est surtout au point de vue de la thérapeutique du mal de Pott qu'il faut tenir compte de ces données. Au lieu donc d'abandonner ces malades à eux-mêmes, il est de toute nécessité de soustraire leur rachis à l'action de la pesanteur et de les immobiliser en bonne attitude au moyen des appareils que nous employons couramment.

Si l'on doit faire des réserves au sujet du redressement des gibbosités confirmées, il n'y a qu'une règle à suivre pour le traitement du mal Pott récent. Il se résume en deux termes : 1° position horizontale : 2° immobilisation.

— Séance du 18 septembre (soir) —

M. Paul **BETTREMIEUX**, à Roubaix.

Des névralgies et tics de la face considérés dans leurs rapports avec un état pathologique des voies lacrymales. — J'ai soigné à partir d'avril 1897 un malade atteint de tic douloureux de la face.

Cette affection remontait à plusieurs années ; la résection du bord alvéolaire avait donné une rémission de neuf mois, suivie de rechute.

Consulté pour une affection des voies lacrymales, j'ai constaté à la suite des soins que j'ai donnés une amélioration progressive des symptômes du tic dou-

loureux, et bientôt la guérison complète qui se maintient depuis près de deux ans et demi.

J'ai recherché la relation pouvant exister entre un état anormal des voies lacrymales et les différentes formes de névralgies et de tics de la face qui se sont présentées à mon observation.

Je suis arrivé aux conclusions suivantes :

Les névralgies et les tics de la face peuvent avoir leur point de départ dans une lésion de la muqueuse lacrymo-nasale.

Cette lésion peut être superficielle, ne pas s'accompagner de larmoiement, permettre le passage de l'injection, de sorte que la relation entre la cause et l'effet n'apparaît pas dans certains cas, il faut la chercher.

La meilleure conception des névralgies et des tics de la face est, à mon avis, celle qui consiste à les considérer comme des réflexes pathologiques et avant de recourir aux moyens chirurgicaux, ayant pour but d'interrompre le circuit réflexe, il me paraît indiqué de rechercher avec soin, notamment du côté des voies lacrymales, le point de départ de ce réflexe.

Discussion. — M. Bouchard : Les tics douloureux s'observent le plus souvent chez les dégénérés. Il faut remarquer que des interventions sur diverses régions du système nerveux arrivent à guérir des affections même éloignées.

M. FERRAND, Méd. de l'Hôtel-Dieu, Memb. de l'Acad. de Méd.

Sur la médication euphorique. — L'usage des injections de morphine additionnée d'éther suivant la formule usitée et indiquée par l'auteur, peut donner lieu à une interprétation physiologique qui permet de ranger ce procédé dans la médication qu'on peut appeler euphorique, parce qu'elle maintient l'équilibre entre les forces radicales et les forces agissantes, et cela en modérant l'activité fonctionnelle des organes, tout en respectant leur activité nutritive, sinon même en activant cette dernière.

On peut comprendre dans cette médication les agents antispasmodiques, qu'il s'agisse des antispasmodiques stimulants ou des antispasmodiques modérateurs. On y doit ranger encore les agents contro-stimulants: tous ces agents étant susceptibles de modifier dans un sens plus ou moins différent les deux modes de l'activité vivante, fonctionnelle ou nutritive, et de les modifier dans des proportions tout à fait inégales, parfois même inverses.

L'association de l'éther et de la morphine constitue un de ces moyens d'intervention thérapeutique des plus sûrs et des plus rapides dans son action en cas de mort imminente ou d'agonie.

— Séance du 19 septembre —

M. CALLOT, à Berck.

Peut-on guérir les tumeurs blanches en conservant la mobilité des articulations ?

M. Paul **LE NOIR**, à Paris.

Note sur deux cas de syphilis secondaire des veines. — M. Le Noir communique deux observations de phlébite des membres inférieurs survenue dans la période secondaire de la syphilis. Un de ces cas a trait à une jeune fille de vingt-trois ans chez laquelle la phlébite avait précédé l'apparition de la roséole. L'auteur insiste sur la rareté de la syphilis secondaire des veines chez la femme, sur la précocité de cet accident et sur le rôle étiologique de la fatigue.

M. Charles **BREUILLARD**, à Saint-Honoré-les-Bains.

Du massage pneumatique, présentation d'un nouvel appareil. — Le massage pneumatique est une nouvelle manipulation thérapeutique pratiquée à l'aide d'un appareil constitué en principe par une ampoule en caoutchouc, dite ampoule cursive, dans laquelle le vide est constamment fait par un appareil curieux et tout nouveau qu'il serait trop long de décrire ici.

Aussitôt l'ampoule appliquée sur un point quelconque du corps, la peau est happée comme dans une ventouse, et est immédiatement tirée par l'opérateur. Appliquée à la nuque, par exemple, on peut ainsi tirer la peau jusqu'au talon ! La peau est ainsi excitée d'une façon spéciale et vraiment nouvelle, et la sensation éprouvée ressemble à celle de la faradisation d'intensité moyenne. Immédiatement après se manifeste une véritable réaction, qui a la plus grande analogie avec la réaction hydrothérapique. Toute la surface du corps peut d'ailleurs être influencée en moins de trois minutes.

L'auteur admet que le massage pneumatique synthétise physiologiquement et thérapeutiquement les actions de la faradisation cutanée, de l'hydrothérapie et du massage manuel.

Ce progrès réalisé dans la technique lui a permis de proposer une nouvelle théorie du massage, dont l'action maîtresse serait expliquée par la traction des filets nerveux cutanés et sous-cutanés.

M. le Dr **PIERRE**, à Berck-sur-Mer.

De la scoliose. — M. Pierre met en évidence deux ordres de faits : l'influence de l'inégalité statique des membres inférieurs sur la production de la scoliose et la cause de la localisation de la courbure principale à droite ou à gauche de la colonne vertébrale. Il a constaté neuf fois sur dix l'inégalité statique, laquelle porte généralement sur la jambe gauche et plus particulièrement sur le segment fémoral de cette dernière. Le raccourcissement de l'une des deux jambes entraîne une courbure lombaire primaire du même côté et une courbure dorsale secondaire du côté opposé. C'est là ce qu'on rencontre le plus habituellement. Mais il arrive aussi que la courbure dorsale se trouve du même côté que la jambe plus courte : c'est toutes les fois que les vertèbres lombaires forment deux courbures qui se compensent au lieu d'une, lesquelles sont suivies d'une courbure dorsale tertiaire — la principale. L'existence de ces deux courbures lombaires compensatrices l'une de l'autre explique le fait, inexplicable pour les partisans de la théorie de la prépondérance du bras droit comme cause

principale de la scoliose, de la scoliose dorsale gauche chez les droitiers et de la scoliose dorsale droite chez les gauchers.

Comme traitement, le Dr Pierre a recours pour les scolioses du premier degré, au repos relatif dans le décubitus; pour les scolioses du deuxième degré, au port de l'appareil plâtré; pour les scolioses du troisième degré, au redressement progressif et à l'appareil plâtré; et pour les trois degrés, aux exercices gymnastiques destinés à fortifier les muscles du rachis auxquels incombe le maintien du résultat obtenu.

Discussion. — M. Bilhaut : Je suis heureux de voir que M. le Dr Pierre donne une importance considérable à l'inégal développement des membres inférieurs dans l'étiologie et le mécanisme de la scoliose. J'ai été l'un des premiers à signaler cette cause.

Je crois qu'il ne faut pas négliger de rechercher les diverses causes de cette affection. J'ai vu des scoliotiques, au début, guérir spontanément après l'enlèvement d'amygdales hypertrophiées ou d'adénoïdes anormalement développées.

Quand la scoliose est au deuxième ou au troisième degré, il faut, en outre, en venir à des moyens thérapeutiques qui consistent dans le redressement des gibbosités par allongement du rachis, pression sur les gibbosités et fixation dans le corset platré après avoir opéré la détorsion.

La gymnastique est le temps final. Par elle et par les exercices du corps les plus variés, natation, escrime, cyclisme, on rend aux muscles toute l'énergie dont ils doivent jouir pour maintenir les résultats acquis.

M. BERTHOLON de Tunis.

Enquête sur la tuberculose pulmonaire en Tunisie.

M. LOIR, Dir. de l'Inst. Pasteur de Tunis.

La bicyclette dans le traitement des hernies.

M. LEMANSKI, Méd. titul. de l'Hôpital de Tunis.

Note sur le traitement de l'accès de fièvre paludéenne simple par les injections sous-cutanées de quinine. — Depuis environ huit ou dix mois, M. Lemanski a institué systématiquement le traitement suivant pour tous les malades présentant des accès de paludisme aigu avec frissons, fièvre, etc.

A son entrée à l'hôpital le malade prend un purgatif salin, et dès qu'il apparait une élévation thermométrique atteignant 38°,5 ou 39 degrés, l'infirmier procède à une injection de quinine de la valeur d'une seringue de Pravaz de la solution suivante :

Bichlorhydrate de quinine.	3 grammes.
Eau distillée	6 —

Chaque seringue représentant donc 50 centigrammes de substance active.

L'injection est faite en plein accès fébrile. La température revient à la normale habituellement au bout d'une heure et demie ou deux heures. Chez les sujets paludéens non soumis à ce traitement, la température se maintient généralement très élevée pendant quatre ou six heures, puis redescend à 37 degrés.

Même pour les malades présentant des accès fébriles quotidiens depuis plusieurs jours, trois injections d'une seringue de Pravaz, chaque fois, ont toujours suffi pour enrayer les accès. Au bout de huit ou dix jours les malades quittaient l'hôpital en excellente santé, sans avoir présenté de rechutes.

L'auteur insiste sur la simplicité du traitement qui n'offre aucune difficulté. En aucun cas, il n'a observé d'abcès à la suite de ces injections peu douloureuses de l'avis unanime des patients. L'absorption est aussi sûre que rapide, et les doses sont bien inférieures à celles employées avec tout autre mode d'absorption (stomacal ou rectal).

M. DESNOS, à Paris.

Cystites et cystalgies consécutives aux opérations sur l'utérus. — M. E. Desnos fait remarquer qu'on observe souvent au cours ou à la suite d'opérations sur l'appareil génital de la femme des troubles de la miction dont le diagnostic est parfois difficile.

Sans parler des lésions traumatiques qui surviennent pendant une opération, perforations et déchirures, on observe chez les opérées des symptômes qui sont l'expression chez les unes d'une cystite et d'un trouble réflexe, chez les autres d'une cystalgie en un mot.

L'infection vésicale n'est pas rare ; elle se voit presque toujours après des opérations faites pour une affection septique, de sorte qu'on est en droit de supposer que la plupart du temps il existait une infection latente des voies urinaires dont les manœuvres opératoires ont précipité l'évolution.

Mais le relevé des observations de l'auteur montre que ces cystites sont l'exception et que la plupart des troubles mictionnels observés sont de nature névralhique. Le diagnostic n'est pas facile, car beaucoup de cystites au début ont, comme phénomène prédominant, la douleur, tandis que les autres symptômes de cette affection sont peu accentués. Aussi ne faut-il pas hésiter à pratiquer un examen cystoscopique dès le début ; l'erreur n'est guère possible ainsi ; la muqueuse apparaissant rouge, vasculaire et desquamée dans ce cas, normale dans l'autre. Le mécanisme de ces cystalgies est très complexe et variable avec chaque cas ; mais si l'on considère qu'elles surviennent surtout après les hystérectomies, on pensera que les changements de formes apportés à la vessie par cette opération, changement évident à l'examen cystoscopique, entrent pour une grosse part dans la production de ces troubles mictionnels. L'importance pratique de ce diagnostic précoce est grande, car le traitement en découle. Il n'est pas rare de voir pratiquer dans une vessie atteinte de cystalgie des lavages ou des cautérisations qui, pour le moins, augmentent l'irritation vésicale et ont parfois pour résultat d'infecter une vessie aseptique jusque-là.

M. Paul IMBERT DE LA TOUCHE, à Lyon.

Des bains de lumière dans l'albuminurie. — J'ai publié dans la *Revue internationale d'électrothérapie* (mai 1896) un travail intitulé : *la Photothérapie électrique du bain de lumière*, dans lequel j'exposais un nouveau traitement américain par la lumière électrique, traitement que j'ai, le premier, appliqué en France.

La photothérapie électrique est actuellement pratiquée dans tous les pays avec succès.

Le malade est placé dans une caisse garnie de cinquante lampes et la tête émerge au dehors. Ce traitement, excellent dans l'obésité, rhumatisme, etc. (*Revue internationale d'électrothérapie*, décembre 1898), donne les meilleurs résultats dans l'albuminurie.

J'expliquerais ces heureux effets par l'action qu'exerce la lumière sur la circulation, en produisant une dérivation très énergique, dont la conséquence serait la décongestion rapide des reins, d'où la diminution considérable du taux de de l'albumine.

— Séance du 20 septembre —

M. OVION, Présid. de la Soc. méd. de Boulogne.

De l'opération césarienne pratiquée en temps d'élection et suivie de la ligature des trompes. — M. Ovion, à la suite de sa pratique dans les cas de dystocie pelvienne, déclare que, dans le rétrécissement infranchissable des os du bassin, pour un enfant à terme, si la femme est bien portante, il conseille et pratique l'opération césarienne à terme suivie de la ligature des trompes. Les avantages de cette conduite sont que l'enfant à terme est aussi sûrement vivant que dans l'accouchement le plus normal, que les suites opératoires sont aussi simples, et, certainement, beaucoup moins aléatoires que dans aucune des autres interventions possibles, que les suites de couches sont extraordinairement simples, et, qu'enfin, il n'y a pas possibilité de grossesses futures.

MM. RAPPIN et FORTINEAU.

Les ferments figurés du tube digestif et la glycogénie. — A la suite de la discussion sur le diabète, lors du Congrès de l'Avancement des Sciences de l'an dernier, les auteurs ont recherché la part qu'il est possible d'attribuer dans la glycogénie aux microbes de l'intestin. Parmi ces nombreuses espèces, ils en ont étudié plus spécialement une, le *bacillus mesentericus vulgatus*, qui, ainsi que l'avait déjà fait voir Vignal, décompose l'amidon en produisant du sucre.

Certaines variétés de ce germe sont dépourvues de toute action saccharifiante, mais le *bacillus mesentericus vulgatus* la possède à un degré assez marqué. Cultivé dans des bouillons légers additionnés les uns de fécule pure, les autres de mie de pain, d'autres enfin de pomme de terre cuite, il détermine la production du sucre assez vite, et dès le lendemain le phénomène s'accuse. Ce sont les bouillons additionnés de fécule pure qui ont, comme on pouvait s'y attendre, donné les chiffres les plus élevés. Viennent ensuite ceux additionnés de pain et enfin les bouillons contenant la pomme de terre.

Ceux-ci ont donné constamment un chiffre plus faible que ceux contenant le pain ; cette expérience confirme l'observation clinique que publiait récemment M. le Dr Mossé.

Le colibacille et le staphylocoque étudiés comparativement dans le même sens se sont montrés sans action sur l'amidon. Ensemencés au contraire dans des bouillons additionnés de proportions déterminées de glycose, ils consomment celle-ci, et à ce point de vue il est à remarquer qu'un colibacille isolé des selles d'un diabétique a présenté une très faible activité.

Parmi les espèces microbiennes répandues communément dans le tube digestif, une au moins possède donc la propriété de décomposer l'amidon introduit quotidiennement par l'alimentation en produisant du sucre, et d'autres semblent agir inversement en consommant celui-ci.

Peut-être y a-t-il lieu de tenir compte de ces données dans l'étude si complexe de la pathogénie du diabète.

Recherche de la réaction de la tuberculine dans l'urine des tuberculeux. — Partant de ce fait que l'on peut dans certaines maladies microbiennes retrouver dans l'urine les toxines sécrétées par le microbe en cause, MM. Rappin et Fortineau ont cherché s'il serait possible de déceler dans l'urine des tuberculeux la présence de la tuberculine.

Dans ce but, ils se sont adressés au cobaye tuberculeux en cherchant à déterminer chez celui-ci la réaction si caractéristique que produit cette substance. Ils ont injecté ainsi dans le péritoine de jeunes cobayes tuberculeux des doses variables d'urine, soit en nature, soit filtrée à la bougie Chamberland ou concentrée par la chaleur. Les résultats de ces inoculations se sont montrés, à la vérité, très inconstants.

Dans quelques cas il ne s'est pas produit de réaction appréciable, dans d'autres, au contraire, on a constaté une certaine élévation de la température ; enfin, dans quelques cas, en outre de cette élévation de température, la mort de l'animal a suivi de près l'injection, un peu comme si on lui eût inoculé une certaine dose de tuberculine.

Peut-être en poursuivant de plus près cette recherche et en l'étendant à l'étude d'autres produits de nature tuberculeuse, tels que les exsudats, le pus et même le lait, serait-il possible d'en faire le point de départ d'une méthode en vue d'éclairer le diagnostic de la tuberculose.

MM. P. LE NOIR et H. CLAUDE.

Exulcération de la muqueuse gastrique au cours d'une cirrhose hépatique chez une diabétique morte par gastrorhagie. — Une femme diabétique et atteinte d'une cirrhose hépatique hypertrophique succomba à une gastrorhagie. A l'autopsie, on trouva deux exulcérations de la muqueuse de l'estomac, à peu de distance l'une de l'autre. L'examen histologique d'une exulcération montre que la muqueuse n'était le siège d'aucun processus inflammatoire. Les culs-de-sac glandulaires nécrosés étaient envahis par le sang, ainsi que la couche cellulaire, mais les altérations ne dépassaient pas la musculaire muqueuse. Une artériole au niveau du foyer hémorrhagique présentait des lésions manifestes d'endarté-

rite thrombosante. Celle-ci est sans doute d'origine toxique et particulièrement hépato-toxhémique. Ce cas prouve que dans une cirrhose il peut survenir des hémorragies du tube digestif indépendantes des ruptures de varices œsophagiennes et stomacales. Il montre encore que les exulcérations de l'estomac donnant lieu à des pertes de sang considérables peuvent être déterminées, en dehors de toute localisation infectieuse au niveau de la muqueuse, par des lésions des petites artérioles de la zone glandulaire.

M. Henri CLAUDE.

Hémorragie de la muqueuse stomacale dans l'inanition expérimentale. — J'ai observé sur des cobayes et des lapins morts d'inanition des hémorragies de la muqueuse stomacale qui étaient causées par des thromboses des artérioles suivies de ruptures des petits vaisseaux de la tunique cellulaire sous-glandulaire.

En l'absence de tout processus inflammatoire au niveau du revêtement muqueux, on peut penser que les lésions vasculaires sont primitives et en rapport avec les phénomènes d'auto-intoxication qui se produisent dans l'inanition. Ceux-ci se traduisent notamment par des altérations profondes du foie. Les gastrorhagies observées par nous seraient dans la dépendance de la lésion hépatique au même titre que celles qui se produisent si fréquemment dans les intoxications ou les toxi-infections qui altèrent les cellules du foie.

M. Stéphane LEDUC, Prof. à l'Éc. de Méd. de Nantes.

Réaction de l'urine dans les névropathies. — Certaines urines, lorsqu'on les chauffe, se troublent ; il s'y forme un précipité qui disparaît par l'addition de quelques gouttes d'acide ; ce précipité est probablement formé par des sels calcaires dissous à la faveur d'un acide volatil, tel que l'acide carbonique, acide chassé par l'ébullition. Jusqu'à présent on a attaché aucune signification pathologique à cette réaction. J'ai remarqué que cette réaction était présentée par l'urine de presque tous les malades atteints de névroses, neurasthénie, hystérie, dépression mentale, etc., et que, réciproquement, *toutes les fois que l'on rencontrait cette réaction*, les sujets souffraient d'un certain degré de névropathie.

Je n'ai trouvé à faire exception à cette règle que les malades dont les urines étaient rendues alcalines par un traitement alcalin intensif.

Effets psychiques de la caféine. — La caféine n'est pas seulement susceptible de produire un délire aigu et violent chez des malades auxquels on l'administre à hautes doses, mais employée à doses faibles et prolongées, elle peut produire un état très pénible de mélancolie à forme spéciale, avec crises de désespoir et de larmes, pouvant conduire au suicide, et susceptibles de persister longtemps après la cessation du médicament.

Badigeonnage de gaïacol contre la fièvre typhoïde hyperpyrétique. — Les badigeonnages de gaïacol constituent, pour combattre l'hyperthermie de la fièvre typhoïde, un moyen efficace, d'une action constante et d'une grande facilité d'application.

Pour éviter la transpiration et les frissons et pour obtenir malgré la courte durée de l'action du médicament un effet persistant avec des doses minima, il faut employer pour chaque application un petit nombre de gouttes, quatre à huit pour un adulte, et répéter les badigeonnages toutes les trois heures environ si la température l'exige.

En suivant ces préceptes, il ne saurait se produire d'accidents d'hypothermie.

Cette médication semble exempte de toute action nocive sur les reins et sur la diurèse.

M Xavier **DELORE**, anc. Chir.-Maj. de la Charité, à Lyon.

Enchondrome du placenta (môle hydatiforme). — La môle est une tumeur dont l'élément chondromateux est le point de départ.

Histologiquement, ce néoplasme est caractérisé par des végétations de formes bizarres, qui sont séparées par des lacunes. Elles sont bordées de syncitium formant un stroma hyalin parsemé de fusiformes, dans lequel, à certaines périodes, sont noyées des cellules pâles à noyau, qui sont ou isolées, ou dans une grande capsule. Celle-ci évolue ; elle se sépare d'abord du stroma en s'enveloppant d'une zone claire et se dirige vers la lacune, où elle se colore de syncitium, et forme un *îlot* plein de cellules filles, qui prolifère à son tour. Dans ce trajet, l'îlot forme un *golfe* sur le bord de la végétation et laisse un *trou* à son point de départ, en même temps qu'un sillon sur son passage.

Ce mode de processus est le propre du chondrome.

Cliniquement, le néoplasme accuse sa gravité par l'altération de la santé de la femme et en produisant le déciduome malin s'il se greffe sur l'utérus.

M. Pierre **LESAGE**, Dr ès sciences nat., à Rennes.

Étude de la tension de la vapeur d'eau dans la cavité respiratoire. — Application. — Dans cette note, l'auteur décrit un hygromètre qu'il a construit spécialement pour mesurer la tension de la vapeur d'eau dans l'air expiré. Il a constaté que cette tension n'est pas la même dans les diverses portions de l'air expiré.

A considérer, dans les régions superficielles de la cavité respiratoire, les limites entre lesquelles varie cette tension et leur rapport à la tension maxima de 37°,5 ; il indique que des spores de *Penicillium glaucum*, placées sur la paroi et prenant sa température, peuvent ou non germer, suivant les cas, si l'on ne tient compte que de ce rapport ou état hygrométrique.

M. G. PERIER, Dr ès sc., Maître de conf. à l'Univ. de Rennes.

Sur la composition du liquide d'un kyste hydatique.

M. SAQUET, à Nantes.

Supériorité du massage français léger sur le massage étranger violent. — Les expériences d'Emminghaus, de Krause, de Kellgren et Colombo, de Stapfer, démontrent que l'effleurage léger active plus la circulation que l'effleurage fort.

Le massage suédois, qui est le moins rude des massages du Nord, est aussi le plus efficace, grâce à sa technique.

Le massage allemand détermine presque toujours de la douleur, de la courbature et des ecchymoses, choses qui peuvent être évitées sans nuire à l'activité de la méthode ; la clinique le démontre.

En Allemagne, on a observé des élévations de température, des métrorrhagies et des péritonites avec la méthode de Prochownich, de Hambourg. Rien de pareil en trente ans de clientèle chez le Suédois Thure Brandt et sept ans de pratique chez mon maître, Stapfer, de Paris.

La douceur n'exclut pas une certaine force, par exemple dans le rhumatisme musculaire et les névralgies, mais toute violence doit être évitée.

La preuve clinique que ce n'est pas une question de race, mais de technique, est que les Suédois réussissent en Allemagne et en France, tandis que les Allemands ne réussissent pas en France.

Je revendique, pour les Français, la légèreté de main et la délicatesse de l'action quand ils n'ont pas été gâtés par les Allemands.

M. A. CARTAZ, anc. Int. des hôp., à Paris.

Éléphantiasis du nez. — M. Cartaz communique une observation d'éléphantiasis hypertrophique du nez. Le malade, devenu un peu maniaque du fait de cette difformité, ne voulut pas se soumettre à une opération radicale, la décortication, nécessitant l'anesthésie et le concours d'assistants. L'auteur eut alors recours à une série de cautérisations profondes au galvanocautère, cautérisations en tranches, entamant profondément le tissu hypertrophique ; puis, à l'aide de cautérisations latérales dans le sillon de ces premières ouvertures, il détruisit peu à peu le volumineux excédent de tissus. La cocaïne en injections et badigeonnages, au cours de l'opération, supprima à peu près complètement la douleur. Le résultat, sans être aussi parfait qu'avec la décortication, est bon ; la difformité a disparu.

M. Cartaz rappelle les observations de ce genre publiées au siècle dernier par Imbert Delonnes, Civadier et Theulot. Il a pu reproduire les dessins représentant le malade de Theulot et a trouvé dans le musée du Louvre un tableau célèbre du Ghirlandaio, où est figurée une tête de vieillard avec éléphantiasis hypertrophique du nez.

MM. H. BORDIER et MOREAU (de Lyon).

Sur la production d'ozone par les courants de haute fréquence. — Les auteurs ont utilisé l'appareil construit par Bonetti et le nouveau modèle du résonateur d'Oudin ; celui-ci étant terminé par un fil de cuivre contourné en spirale, donne naissance à une grande quantité d'ozone.

Pour recueillir et doser ce gaz, le fil spirale a été recouvert d'une grande cloche en verre dont la tubulure supérieure servait à produire l'aspiration de l'air ozonisé à travers des solutions titrées d'acide arsénieux et d'un compteur à gaz.

Lorsque l'appareil commence à entrer en usage, la quantité d'ozone recueillie est à peine dosable, quoique l'odeur en soit très nette sous la cloche. MM. Bordier et Moreau ont vu que cette absence d'ozone était due à ce que ce gaz était retenu par le cuivre qui, peu à peu, se couvre de sous-carbonate de cuivre : après quelques heures de fonctionnement, la proportion d'ozone devient constante, pourvu que les conditions physiques restent les mêmes. Pour une aspiration de 90 à 92 litres en une demi-heure, la quantité d'ozone trouvée à l'analyse est de 63 milligrammes. L'influence du volume d'air aspiré a été étudiée par les auteurs ; lorsque le volume varie de 9 litres à 92 litres, la proportion d'ozone produite varie de 2 milligrammes à 63 milligrammes.

C'est là un point important à retenir au point de vue de l'utilisation thérapeutique de l'ozone.

D'autres facteurs ont été examinés par MM. Bordier et Moreau, tels que la longueur des étincelles du détonateur, le voltage et l'intensité du courant primaire actionnant la bobine de Ruhmkorff.

Il résulte de ces expériences que l'appareil de haute fréquence muni du résonateur d'Oudin, constitue une source très puissante d'ozone qui rendrait les plus grands services, soit pour les recherches physiologiques, soit pour les usages thérapeutiques.

Réunion de la 12e Section et de la Sous-Section d'électricité médicale.

M. le Professeur Bouchard a invité les Sections à se réunir pour leur donner connaissance du télégramme suivant que vient de recevoir son collègue, M. Bergonié, de la Société des médecins neurologistes aliénistes de Moscou :

De Moscou, 14 septembre 1899.
9 h. 20 du matin.

Professeur BERGONIÉ, *Association française*,
Boulogne-sur-Mer.

« Société médecins neurologistes aliénistes de Moscou envoie sincères félicitations à collègues français pour inauguration statue du maître des illustres maîtres contemporains. »

Président,
KOJEWNIKOV.

Vice-présidents,
KORZAKOV, ROTH.

Sur la proposition du président, les Sections réunies décident que le télégramme suivant sera adressé en réponse au précédent :

PRÉSIDENT KOJEWNIKOV,
Société médecins neurologistes aliénistes de Moscou.

« Les Sections réunies des sciences médicales et d'électricité médicale du Congrès de l'Association française remercient leurs collègues russes et se félicitent de les voir s'unir à elles pour la glorification de l'illustre neurologiste électricien. »

Professeurs BOUCHARD, BERGONIÉ.

— Séance du 21 septembre —

10e, 12e, 17e Sections et Sous-Section d'électricité médicale

RÉUNIES AUX SECTIONS CORRESPONDANTES DE LA « BRITISH ASSOCIATION »

Présidence du Dr BOUCHARD, *président de la 12e Section.*

Le Président remercie les membres de l'Association britannique d'avoir bien voulu passer le détroit pour se joindre à leurs collègues de l'Association française et leur souhaite une cordiale bienvenue.

Il présente à nos collègues étrangers les présidents des Sections : M. Giard, M. le Dr Papillon, M. le Professeur Bergonié, regrette que le temps ne permette pas de tenir une séance, et remercie tous les assistants de leur visite.

VOEU PRÉSENTÉ PAR LES 12e ET 13e SECTIONS

(Voy. page 101).

4e Groupe.

SCIENCES ÉCONOMIQUES

13e Section.

AGRONOMIE

Président.	M. VISEUR, Sénateur du Pas-de-Calais.
Vice-président.	M. GUYOT, Cons. gén. ; Prés. de la Soc. d'Agric. de Montreuil-sur-Mer.
Secrétaire	M. TRIBONDEAU, Prof. départ. d'agric. du Pas-de-Calais.
Secrétaire adjoint	M. VUAFLART, Dir. de la Stat. agron. de Boulogne.

— **Séance du 15 septembre** (matin) —

M. VISEUR, Sénateur.

Discours d'ouverture.

Messieurs,

L'Association française pour l'avancement des sciences m'a fait le très grand honneur de m'appeler à la présidence de sa section d'agronomie. La tâche me sera lourde, car le champ des connaissances agricoles s'est tellement agrandi dans cette dernière moitié de siècle, il est devenu si vaste qu'une vie d'homme ne suffit plus à le parcourir et que, pour le bien connaître, il faudrait être une encyclopédie vivante.

A cette universalité de savoir, nul ne peut prétendre, moi moins peut-être que personne, car la puissance cérébrale intellectuelle a des bornes, comme le développement du corps lui-même, et ceux de nos plus illustres contemporains qui ont voulu sortir des demi-teintes et de la commune obscurité, ont dû spécialiser leurs efforts, et c'est à cela qu'ils doivent leur illustration.

Et si, malgré tout ce qui me manque, je ne suis point troublé de présider à vos travaux, c'est que je compte, à la vive clarté de vos lectures et communications, m'instruire vite de ce que vous savez et que j'ignore ; que je compte sur les orateurs inscrits comme sur ceux qui peuvent éventuellement prendre

la parole pour donner à nos débats la plus grande ampleur de fond et toute une parure de courtoisie bienveillante.

Ce n'est d'ailleurs pas un savant qu'on a cherché en ma personne, mais bien plutôt le vieil étudiant, jamais las de scruter le pourquoi et le comment des choses, d'observer les lois de la nature, de les soumettre au contrôle de l'expérimentation en qualité de praticien serviteur respectueux de la science qui éclaire et féconde.

Longtemps méconnue, dédaignée, la science est maintenant partout en honneur et on n'a pas à craindre que l'agriculteur, arraché par elle aux plus aveugles, aux pires pratiques de la routine, l'accuse de faillite.

Il n'y aurait, pour oser une pareille accusation, que ceux dont l'activité, plagiaire du passé et stérile, s'est épuisée à agencer, à retourner de mille façons des lettres et des mots émaillés parfois d'un peu d'esprit, mais vides de toute idée neuve : des paroles et des sons, puis, rien !

Sortie enfin du long sommeil qui succéda à la chute de l'empire romain, elle a, en quelques années, révolutionné le monde. Nous ne la suivrons pas dans toutes ses merveilles et nous nous bornerons à dire que si la production de notre sol s'est accrue d'un tiers depuis vingt-cinq ans, c'est aux savants qu'il faut rapporter la plus grande part de ce résultat.

C'est aussi à notre grand Pasteur, qui mérite bien une mention spéciale, en raison de ses découvertes, protectrices de la santé publique et de notre troupeau national. Avant lui, la médecine vagissait encore des incantations contre le fléau des épidémies et des épizooties les plus meurtrières, — la variole seule avait trouvé sa prophylaxie.

Il a arrêté la rage et le charbon, il a ouvert la voie à toutes les victoires que ses disciples inscrivent chaque jour, et comme un Dieu, il a jeté aux flots déchaînés des contagions le *quos ego*.

Non, la science n'a pas fait faillite, et vous-mêmes, messieurs, vous allez en faire la nouvelle preuve. Mettons-nous donc au travail, je ne trouve pas de meilleure manière de vous offrir mes souhaits de bienvenue.

M. le Dr **LOIR**, Dir. de l'Inst. Pasteur, à Tunis.

École coloniale d'agriculture de Tunis. — M. Loir expose qu'au Congrès de Carthage, en 1896, l'Association avait émis le vœu qu'il fût créé une école d'agriculture à Tunis, et que, grâce à l'initiative de M. Dybowski, ce vœu avait été réalisé l'an dernier. Cette école répond à un véritable besoin, car dès le premier concours, 120 candidats se sont disputé les 40 places disponibles.

Aussi, M. le Dr Loir demande que la Section d'agronomie appuie la demande d'une nouvelle subvention.

Discussion. — M. Vuaflart demande le genre d'élèves qui fréquentent l'école de Tunis.

M. le Dr Loir répond que les jeunes gens sont presque tous français, à part trois indigènes et quelques algériens, et que presque tous se destinent à la colonisation.

Vinification après stérilisation des moûts. — Cette opération a été faite par le procédé de M. Rosenstiehl pendant les vendanges de 1898, chez un grand colon

des environs de Tunis, opérant sur des foudres de 300 hectolitres, et en même temps à l'École coloniale de Tunis. Le procédé Rosenstiehl repose sur l'emploi rationnel de la chaleur. Il a pour effet d'empêcher les ferments d'entrer en activité. Après chauffe, les moûts sont refroidis et ensemencés de levures pures, et la vinification s'achève comme d'habitude.

Les améliorations obtenues sont considérables : la couleur est plus belle, les vins n'ont pas le goût de terroir, sont plus alcooliques et continuent à gagner en vieillissant.

Discussion. — M. Ladureau demande en quoi consiste la méthode de M. Rosenstiehl.

M. le Dr Loir explique qu'elle consiste à chauffer au bain-marie, à 51°, en présence de l'acide carbonique, et à refroidir à 38°. Cette opération est faite trois fois, puis on ensemence avec des levures.

M. Ladureau demande que les journaux de Tunisie reproduisent la communication de M. Loir.

M. Sagnier fait observer que, dans un certain nombre d'expériences, la méthode de refroidissement des moûts qui vient d'être exposée à nouveau, a donné d'excellents résultats pour la vinification ; mais on doit constater aussi que la méthode de M. Rosenstiehl est compliquée, et que ce caractère s'oppose à ce qu'elle reçoive de nombreuses applications : la stérilisation des moûts doit s'appliquer aux vendanges récoltées dans de mauvaises conditions. Quant aux avantages que M. Loir paraît trouver dans l'application de cette méthode dans la vinification régulière des grands crus, M. Sagnier demande à faire des réserves formelles ; on pourrait risquer de compromettre la valeur des grandes années pour ces crus, ce qui serait un réel dommage pour les vignerons.

M. LADUREAU, Chim. à Paris.

Vente des superphosphates. — M. Ladureau appelle l'attention de la Section d'agronomie sur le mode d'achat des superphosphates qu'il considère comme très défectueux et dont le maintien fait perdre chaque année plusieurs millions à notre agriculture.

Le commerce des engrais offre à la culture des produits titrant 20 0/0 d'acide phosphorique soluble à l'eau et au citrate à un prix inférieur à celui des superphosphates de bas titre, à dosage égal bien entendu. En ce moment le kilogramme d'acide phosphorique vaut 0 fr. 50 dans les produits riches (18-20), tandis qu'il est coté 0 fr. 70 dans les superphosphates de 10 à 12 degrés.

Donc, l'agriculteur a intérêt à acheter des produits de teneur élevée pour lesquels il déboursera, à quantité égale de matière utile, une somme notablement inférieure.

Il bénéficiera en outre de la différence des frais de transport par chemin de fer de l'usine à la gare la plus voisine de son exploitation, par ses voitures de la gare à la ferme et de la ferme aux champs, et enfin du coût de l'épandage sur ses cultures, qui peut être ainsi réduit de moitié.

M. Ladureau constate que la vente des superphosphates riches ne fait pas en

France les mêmes progrès qu'en Allemagne et en Angleterre et qu'il est nécessaire de convaincre les cultivateurs français qu'ils font une mauvaise opération en achetant, comme ils le font encore aujourd'hui, des 10-12 au lieu des 18-20 qu'ils peuvent cependant se procurer facilement. La valeur du plâtre en excès, des sacs rongés par l'acide et impropres à aucun autre usage, ne saurait entrer en ligne de compte et motiver la continuation du choix que font actuellement les neuf dixièmes de nos agriculteurs des superphosphates de bas titrage.

Discussion. — M. Vuaflart fait observer que la question est résolue dans le Pas-de-Calais, les produits bas titre ne sont pas employés.

M. le Président explique à ce sujet que les superphosphates ne doivent pas être employés en terre acides, peu en terres calcaires et que pour ces dernières il faut réserver des engrais potassiques. Il souhaite que la science agricole appelle sur ces points l'attention des cultivateurs.

M. MALPEAUX, Prof. à l'École d'agr. de Berthonval (P.-de-C.)

Les cultures dérobées dans le Pas-de-Calais. — Les savants travaux de M. Dehérain ont démontré qu'à l'automne les nitrates qui se forment en abondance, grâce à l'activité de la nitrification, sont condamnés à être plus ou moins entraînés par les eaux de drainage. Les quantités d'azote qui peuvent aussi disparaître sont très fortes dans les années pluvieuses, pour les terres non emblavées ou portant une faible récolte. M. Dehérain les a évaluées en moyenne à 40 kilogrammes par hectare, représentant la quantité d'azote fournie par 250 kilogrammes de nitrate de soude, valant au minimum 45 francs.

Ces pertes sont évitées lorsqu'on fait des cultures dérobées. Sur le labour de déchaumage, on sème des plantes à végétation rapide comme la moutarde blanche, le colza, la vesce, etc., qui empêchent l'entraînement des nitrates et les transforment en matières azotées, pouvant à volonté servir à l'alimentation des animaux ou à celle de la récolte suivante. Les plantes enfouies en vert diffèrent quant à leur fonction; la moutarde, la navette et le colza ne sont pas créateurs d'engrais; ils puisent dans le sol des éléments fertilisants qu'ils mettent, par leur enfouissement, à la disposition de la nouvelle récolte sous une forme plus assimilable. Le trèfle incarnat, la vesce et le lupin appartiennent à la famille des légumineuses, et comme tels, jouissent de la faculté d'utiliser l'azote de l'air par l'intermédiaire de bactéries productrices des nodosités qui apparaissent sur leurs racines. Ces bactéries isolées et cultivées sur gélose sont vendues sous le nom de *nitragine* pour l'ensemencement des terres. Il n'est pas probable que l'emploi de ce produit se propage. Ce n'est pas d'ailleurs le seul de ce genre; on a fait grand bruit aussi, dans ces derniers temps, sur l'*alinite* formée des spores de bactéries fixatrices d'azote agissant sans aucun intermédiaire.

L'acquisition de l'alinite n'est pas nécessaire; les ferments fixateurs existent dans le sol en quantité suffisante et pour qu'ils travaillent il suffit qu'ils aient de la matière organique à détruire. La terre doit donc être bien garnie d'humus; de là, l'utilité des fumures organiques, du fumier et surtout des engrais verts obtenus en *cultures dérobées*.

Dans le Pas-de-Calais, le navet, le trèfle incarnat, la carotte, le chou feuillu sont les principales plantes des cultures dérobées, on les fait servir à la nourri-

ture du bétail. La moutarde blanche, la vesce, le lupin, le colza et la navette sont cultivées dans quelques régions pour l'enfouissement en vert.

Quelles que soient, au reste, les plantes semées, elles empêchent l'entraînement des nitrates à l'automne par les eaux de drainage. A ce point de vue seulement, les cultures dérobées rendent les plus grands services; on ne saurait manquer d'être frappé de la justesse des observations des cultivateurs qui, par simple empirisme et depuis un temps immémorial, ont adopté une pratique recommandée aujourd'hui par tous les agronomes.

— Séance du 15 septembre (soir) —

M. Ernest REGNAULT, à Joigny (Yonne).

Quelques chiffres sur la culture intensive de 17 hectares de terres siliceuses et sèches avec récoltes intercalaires.

Assolement sur 4 hectares.	1re sole.	1. — Colza d'hiver.	1 hect.
		2. — Betteraves fourragères. . .	1 —
	3me sole.	1. — Vesce velue et seigle . . .	1 —
		2. — Moha	1 —
	2me et 4me soles.	1. — Blé d'hiver (grain). . . .	2 —
		2. — Pailles.	2 —
			8 hect.

C'est-à-dire 6 hectares en fourrages et pailles contre 2 hectares en grains.

Produits.	1re sole.	1. — Colza (moyenne). .	51.000 kilogr.
		2. — Betteraves (racines).	37.000 —
			88.000 kilogr.
	3me sole.	1. — Vesce velue (vert) .	29.000 kilogr.
		2. — Moha (vert)	16.000 —
			45.000 kilogr.
	2me et 4me soles.	1. — Blé (grain) 2 hect. .	48 hectol.
		2. — Pailles —	9.000 kilogr.

La matière sèche totale et digestible des première et troisième soles est d'environ (Wolff) :

1re sole.	Colza . .	7.491 kilogr.	et 1.233 kilogr.	dont	mat. az. 1.020 / m. n. az. 3.213	1.427 kilogr.	relat. nutritive par hectare :	
	Betteraves.	4.440 —	4.444 —	—	407 / 3.737	6 950 —		
3me sole.	Vesces. .	4.843 —	2.465 —	—	406 / 2.059	694 —		1.060 kil. / 5.472 ou 1 / 5.46
	Moha . .	4.000 —	2.224 —	—	288 / 1.936	3.995 —		
		20.474 kilogr.	13.066 kilogr.					

Fumier par les bovins, paille comprise, 56.374 kilogrammes ou 14.093 kilogrammes par hectare et par an.

Résidus de végétation des première et troisième soles 38.300 kilogrammes laissés sur place.

Résultats : chaque hectare assolé alimente 7^{v},5 vifs et donne le pain à 3,8 habitants.

Discussion. — M. Ladureau demande si le polygonum sachalinense et la consoude rugueuse du Caucase sont des plantes à recommander.

De la discussion qui s'engage à ce sujet, il résulte que le polygonum acquiert rarement un grand dévoloppement et que la consoude est souvent mal acceptée des animaux, qu'en tous cas cette plante ne doit être cultivée qu'à défaut de la possibilité d'obtenir d'autres plantes fourragères.

A propos de l'olénite, M Tribondeau fait remarquer que dans le Pas-de-Calais des expériences ont été faites sur blé, avoine et betteraves, et qu'aucun résultat n'est favorable à l'emploi de ce produit habilement commercialisé par les Allemands.

M. Sagnier se range à cet avis et dit simplement qu'en terres humifiées l'olénite donne quelques résultats, ce qui est du reste conforme aux idées scientifiques.

M. le Président expose qu'à propos de cultures dérobées dans l'Artois, on utilise souvent la minette, lorsque le prix de la graine est très bas, en la semant immédiatement après déchaumage, et que les récoltes subséquentes sont toujours excellentes. Ce serait une pratique à vulgariser.

M. DICKSON.

Richesse du lait en matière grasse. — Depuis des générations l'industrie laitière a été une des branches importantes de la production agricole de notre département. Peu menacée d'abord par la concurrence étrangère, elle fut un peu plus délaissée au point de vue des améliorations que les autres parties de notre agriculture. Mais tour à tour le Danemark, l'Angleterre, l'Amérique, perfectionnant leurs moyens de production, menaçaient les produits français. La France, il est vrai, n'était pas restée inactive. Cependant si presque partout on s'était appliqué à perfectionner l'outillage et les méthodes de fabrication, on négligeait l'amélioration des machines animales chargées de produire la matière première.

Le Conseil général du Pas-de-Calais, dans sa session d'août 1898, demanda à l'École de Berthonval de s'occuper de cette question. On établit aussitôt des expériences pour rechercher tout d'abord les causes de la variation de la matière grasse dans le lait. Ces expériences ne sont pas terminées, car pour être concluantes, elles doivent être répétées.

On étudia successivement les causes dues à la race, à l'individualité d'animaux d'une même race (ces causes sont les plus importantes). Puis vient l'influence de l'heure et de la fréquence des traites. Puis l'influence du rut, des circonstances atmosphériques et enfin l'influence de l'alimentation.

De ces premières expériences on peut conclure que le cultivateur devra

sélectionner son troupeau en s'assurant de la quantité de beurre fournie par chaque vache; qu'il devra rechercher la quantité maxima de matière grasse que l'on peut obtenir de leur lait. Pour cela il devra augmenter progressivement la ration individuelle des animaux jusqu'à ce que la richesse du lait ne varie plus avec l'augmentation de nourriture. Il trouvera ainsi pour chaque vache une certaine limite de nourriture qui, lorsqu'on la dépasse, n'augmente en aucune façon la quantité de beurre produite. En effet pour chaque vache il existe une limite de nourriture; cette limite est d'autant plus éloignée que la vache est de meilleure qualité. Il s'ensuit que les vaches de qualité supérieure sont souvent insuffisamment nourries, tandis que celles de qualité inférieure le sont trop. Dans les deux cas il résulte une perte pour le propriétaire. Il est donc évident que l'uniformité de ration est une grande erreur quand il s'agit de vaches beurrières.

Le cultivateur producteur de beurre retirera de son industrie tout le profit désirable, s'il apporte autant de soin à l'élevage de son troupeau qu'à l'alimentation de celui-ci et qu'à l'amélioration de son terrain. Il ne devra pas chercher à réaliser un seul de ces facteurs, les trois sont indispensables.

Discussion. — M. Vuaflart estime qu'il n'est pas très facile au cultivateur de faire lui-même l'analyse de son lait en matière grasse.

M. Dickson répond qu'à Berthonval les élèves pratiquent régulièrement à tour de rôle l'opération. Un cultivateur intelligent peut aussi la pratiquer.

M. Vuaflart demande ce que devient l'excédent d'alimentation qui n'est pas employé en matière grasse.

Dickson : Il est converti en graisse.

M. le Président remercie M. Dickson de son intéressante communication, et la Section d'agronomie le prie de compléter ses expériences par des analyses plus complètes du lait produit.

M. le Dr LOIR.

Sur la diphtérie aviaire. — M. le Dr Loir a été témoin d'une épidémie de diphtérie chez l'homme qui a eu pour point de départ une épidémie de diphtérie aviaire. Le microbe de la diphtérie aviaire qui diffère complètement du bacille de Klebs-Lœffler peut donner des angines qui causent la mort des personnes atteintes.

Il importe d'attirer sur ce point l'attention des personnes soignant les oiseaux de basse-cour. M. Loir recommande la désinfection des basses-cours.

Discussion. — M. le Président expose qu'il a combattu efficacement la diphtérie avec une dissolution de sulfate de fer et de sulfate de cuivre (50 grammes de chacun pour 4 litres) portée sur la muqueuse buccale et pharyngienne avec une barbe de plume.

M. le Dr Loir propose d'émettre un vœu (voir page 101.)

Après discussion de MM. Ladureau et Sagnier, le vœu est adopté et sera transmis au Conseil, conformément au règlement.

M. FURNE, Sec. de la Soc. d'Agric. de Boulogne.

Sur la division de la propriété dans le Boulonnais au point de vue des modes de culture et des origines historiques. — M. FURNE entretient la réunion de la division de la propriété dans le Boulonnais, sous l'influence des modes de culture et des origines historiques.

Les conclusions de ce travail tendent à établir que les conditions physiques propres au Boulonnais ont amené la prédominance de l'élevage ; l'exploitation doit réunir dans un seul bloc des pâturages, des labours et des terrains pour le parcours des moutons, de là l'isolement des exploitations les unes des autres et le peu d'agglomération des fermes au centre des villages.

Les régions environnantes de l'Artois et de la Picardie présentent le phénomène contraire, les exploitations sont groupées autour du village.

Ces conditions naturelles se sont renforcées par les coutumes successorales anciennes dérivant elles-mêmes des origines de la conquête franque et saxonne, comportant la transmission intégrale. Les noms de lieux, de hameaux et de fermes viennent confirmer cette origine saxonne.

Il y a donc une situation spéciale au Boulonnais, intéressante à signaler.

Discussion. — M. XAMBEU demande si M. Furne possède des chiffres comparatifs sur la valeur vénale et locative du sol autrefois et aujourd'hui.

M. FURNE n'a pas fait de recherches dans ce sens.

M. VUAFLART, Dir. de la Stat. agron. de Boulogne.

Sur l'expertise des beurres. — M. VUAFLART expose les difficultés qui résultent, pour les experts officiellement chargés, en France, des expertises de beurres, des allégations des chimistes hollandais. Ces derniers soutiennent qu'à certains moments de l'année les beurres hollandais présentent naturellement une composition telle que des experts non prévenus considéreraient ces beurres, parfaitement purs, comme mélangés de margarine. Les chiffres admis par les experts français, pour la teneur normale des beurres en acides gras volatils, seraient donc trop élevés et devraient être abaissés en ce qui concerne les beurres hollandais.

Les experts français se trouvent, vis-à-vis de ces dires, dans une situation très embarrassante. N'ayant aucun moyen de vérifier par eux-mêmes l'exactitude des faits dont il s'agit et qu'ils ne peuvent cependant pas accepter sans discussion ni vérification, n'ayant pas non plus de raison pour suspecter leur véracité, ils sont obligés de déclarer que ces faits sont possibles sans être démontrés. Il en résulte, dans l'esprit des tribunaux, un doute dont profitent les prévenus et la fraude n'est pas réprimée.

Il n'y a que deux moyens de mettre fin à cet état de choses :

1° Faire vérifier officiellement, par une commission internationale, les dires des chimistes hollandais ;

2° Fixer pour les beurres étrangers un minimum d'acides volatils au-dessous duquel ils ne seraient plus considérés comme purs.

Le premier moyen est d'une mise en pratique longue et difficile. Il aurait en

outre l'inconvénient, si les beurres hollandais étaient reconnus présenter une composition anormale, de favoriser la fraude. Il serait facile, en effet, en partant de beurres riches en acides volatils, de les faire additionner de margarine sans que leur teneur en acides volatils descendît au-dessous des minima constatés pour les beurres hollandais purs.

La fixation d'un minimum d'acides volatils serait plus sûre. Cette manière de faire présenterait certainement quelque peu d'arbitraire, mais la législation sur les vins possède des exemples de mesures analogues.

En tous cas, il est plus logique d'empêcher l'entrée en France de beurres anormaux que l'on ne rencontre que dix-huit fois sur cent, et seulement pendant trois mois de l'année, que de prendre pour bases d'appréciation ces mêmes beurres anormaux et d'ouvrir par là la porte à la fraude.

M. Vuaflart expose avec détails les considérations qui le conduisent à proposer comme minimum le chiffre de 6 0/0 d'acides volatils exprimés en acide butyrique et déterminés par le procédé officiel français.

Pour conclure, il propose à la Section l'adoption d'un vœu (voy. page 101) :

M. TRIBONDEAU, Prof. départemental d'agric. du Pas-de-Calais.

Sur les semailles en lignes, l'influence de l'écartement des rayons sur le rendement, la qualité des grains et la résistance à la verse. — M. Tribondeau expose que les semailles en lignes sont faites souvent à des intervalles trop rapprochés de $0^m,10$ à $0^m,12$. Dans ces conditions la pénétration des radiations lumineuses n'a pas lieu, l'acide carbonique ne peut être absorbé par la chlorophylle, la lignification des tissus se fait mal et la verse survient inévitablement. D'après expériences faites par M. Masclef, à Loison, près Lens, les meilleurs résultats ont été obtenus par les semis à $0^m,20$, $0^m,25$ et $0^m,30$. Pour les très bonnes terres de la région industrielle du Pas-de-Calais, c'est dans ces limites qu'il faut se maintenir ; par contre, il convient de ramener l'écartement à $0^m,15$ ou $0^m,18$ pour les terres peu fertiles.

Discussion. — M. Xambeu demande que lecture soit donnée d'un article de M. le Dr Menudier sur le tallage des céréales et concluant dans le sens de la communication.

M. Guyot expose qu'il faut se méfier des grands écartements en sols pauvres.

M. LADUREAU.

Sur les mesures à prendre pour protéger l'industrie sucrière. — M. Ladureau signale le danger que court l'industrie sucrière en France ; on est réduit à des artifices de législation au moyen de primes d'exportation pour protéger la culture et la sucrerie. La guerre hispano-américaine, qui a abouti à la prise de Cuba, ne peut qu'accentuer le péril. Il conclut en demandant d'adopter le vœu suivant :

Que les divers impôts actuellement établis sur le sucre soient supprimés à brève échéance.

— Séance du 19 septembre —

M. François **XAMBEU**, à Saintes (Charente-Inférieure).

Les eaux-de-vie des Charentes; statistique viticole. — M. Xambeu donne la statistique des terrains plantés en vignes dans la Charente-Inférieure ; les vignes françaises s'y maintiennent dans des îlots particuliers, dans des sols spéciaux, au nombre de 16.000 hectares ; les vignes reconstituées en cépages américains ont atteint déjà 24.000 hectares.

En 1876, avant l'invasion du phylloxera, on comptait 120.000 hectares ; à cette époque la production était abondante ; la barrique de vin se vendait de 20 à 25 francs, elle se vend aujourd'hui de 70 à 75 francs ; le prix d'un hectolitre d'eau-de-vie était en 1867 de 100 à 120 francs ; la valeur est devenue triple, et je ne parle que des eaux-de-vie de l'année.

Pour la reconstitution de ces vignes, il y a eu pour les propriétaires bien des mécomptes : les riparias, les rupestris, etc., ne se maintiennent que dans les terrains argilo-siliceux, peu calcaires ; les terrains qui ont plus de 30 0/0 de calcaire n'ont pas encore leur porte-greffe certain. M. Xambeu veut croire que le 41 B, chasselas Berlandieri de M. Millardet et que le 1202, Mourvrède Rupestris de M. Couderc, donneront les meilleurs résultats dans les terrains fortement calcaires ; des essais ont été faits.

L'étude du sol a été nécessaire pour cette reconstitution ; aussi l'on a dressé pour chaque commune, ou du moins pour un grand nombre de communes, la carte des zones d'égal calcaire. M. Xambeu présente et explique la carte de la commune de Saintes et montre aussi la carte par canton des terrains reconstitués.

Les vins des Charentes sont surtout employés à donner les eaux-de-vie à bouquet ; ces vins sont uniques pour la distillation, et les recherches faites par les négociants dans le Blayais, dans l'Armagnac, en Espagne, en Roumanie et même en Australie et en Californie ont été inutiles. On ne prépare les eaux-de-vie à bouquet des Charentes qu'avec les vins des Charentes.

M. Xambeu montre la carte des crus des eaux-de-vie des Charentes, préparée par une commission du Syndicat des viticulteurs ; il explique les raisons de la classification adoptée et compare au point de vue chimique, les analyses des alcools d'industrie et des eaux-de-vie des Charentes.

M. Xambeu proteste contre certaines appréciations faites sur ces analyses et les conclusions qui ont été prises par certains négociants étrangers.

Discussion. — M. Poitou fait remarquer que les calcaires mous prédisposent plus à la chlorose que les calcaires durs. Il pense aussi que l'expérience des vignerons peut guider plus sûrement leur choix que les analyses de calcaires au calcimètre. En effet, l'analyse n'est faite le plus souvent que pour la couche superficielle, alors que les racines de vigne s'enfoncent très profondément : plusieurs mètres. En outre, la chlorose peut être combattue par le sulfate de fer.

M. Xambeu répond que l'analyse a une réelle valeur, car les racines qui absorbent les éléments fertilisants vivent surtout à la surface.

M. Ladureau fait observer que certaines publications ont fulminé contre les éthers (furfurol, par exemple) renfermés dans l'alcool éthylique et recommandé les alcools de pommes de terre, riz et autres. C'est une erreur qu'il faut détruire.

M. Vuaflart dit que les eaux-de-vie des Charentes renferment des aldéhydes, du furfurol, c'est vrai, mais que la proportion de ces impuretés est trop faible pour que, si élevée que soit leur toxicité individuelle, leur présence augmente sensiblement la toxicité totale. L'alcool est lui-même toxique, c'est l'abus qui est nuisible.

M. le Président clôt la discussion en disant qu'il ne faut faire de l'alcool qu'un usage modéré; si une partie s'élimine par les poumons, l'autre par les déjections. une troisième agit défavorablement sur les cellules cérébrales

En outre, l'alcool éthylique met le consommateur de belle humeur; les alcools de pommes de terre et autres dont on fait un abus si inquiétant communiquent à ceux qui les absorbent des idées belliqueuses et de méchanceté.

M. Paul **RENAUD**, à Paris.

Électrotechnie agricole en Allemagne. — M. Renaud montre que l'application de l'électricité en Allemagne est très répandue comme force motrice en agriculture. Elle est en effet bien supérieure à la vapeur, tant au point de vue du prix que de la main-d'œuvre.

Les travaux de labourage et de défoncement peuvent se faire :

1° Par simple traction; 2° par le système à toueur; 3° par le système des treuils.

En outre, un grand nombre de travaux de la ferme peuvent ainsi être exécutés : le transport des matières, la préparation de la nourriture. Les industries auxiliaires comme la sucrerie, la brasserie, la distillerie, peuvent aussi utiliser l'usine électrique.

Au point de vue du labourage, il décrit rapidement les appareils Siemens et Halske, Dollberg et Forster; de nombreuses installations ont été réalisées en Allemagne et ont montré tout l'intérêt que l'agriculture trouverait à l'emploi de l'électricité pour la production de force motrice, d'éclairage et de chauffage.

Discussion. — M. Poitou demande si l'on peut effectuer des labours à toutes profondeurs.

— Parfaitement, répond M. Renaud; c'est affaire d'adaptation d'instrument au treuil.

M. le Président fait remarquer que dans la région du Nord, où le sol est très morcelé. l'application est difficile.

M. Renaud explique que dans le Tarn, on a créé une usine qui distribuera la force aux petits cultivateurs et labourera leur terre à raison de 25 francs par hectare.

M. Furne objecte que si le transport de la force motrice par l'électricité a fait des progrès en Allemagne, les premiers essais de labourage ont été faits à Sermaize en 1879.

M. LADUREAU.

Sur le raffinage du sucre en fabrique. — M. Ladureau dit que le temps est proche où la raffinerie se fera uniquement dans les fabriques de sucre, celles-ci livrant déjà des produits très purs et très blancs, renfermant 99.75 0/0 de sucre pur. Le raffinage ne coûtera plus alors que 1 fr. 50 c. au lieu de 7 à 8 francs par 100 kilogrammes et la consommation profitera de cet écart.

M. Ladureau appelle ensuite l'attention de la section sur la dénaturation de l'alcool. Il expose que le procédé de M. Buisine à l'huile d'acétone (ce liquide ayant le même point de distillation que l'alcool) rend toute régénération impossible. L'alcool d'industrie prendra alors beaucoup de développement.

— Séance du 20 septembre —

M. Charles **DEMIAUTTE**. Agriculteur et Fabricant de sucre, à Saint-Léger (Pas-de-Calais).

La betterave à sucre dans le Pas-de-Calais. — Après une esquisse historique, ce mémoire envisage succinctement la législation de la France et de l'Allemagne sur la question sucrière; l'élaboration du sucre dans l'appareil foliacé de la betterave et son emmagasinement dans la souche.

La richesse en sucre des betteraves tient aux variétés : les cultivateurs ont un intérêt tout particulier à les produire eux-mêmes pour les adapter à leurs besoins. Nous avons été trop longtemps tributaires de l'Allemagne pour cette production, nous devons nous en affranchir. M. Demiautte signale les nouvelles méthodes de greffage et de bouturage pour l'obtention de graines de betteraves, et souhaite qu'elles donnent toute satisfaction.

Dans la deuxième partie du mémoire, M. Demiautte passe en revue la culture de la betterave : les terres qui lui sont favorables, le climat, la préparation du sol, les engrais nécessaires. Il insiste sur les semailles faites de bonne heure et le démariage pratiqué en temps opportun. Il conclut en disant que l'industrie sucrière française, malgré les sombres prédictions dont on se plaît à l'entourer, forte de l'appui des hommes de science et de l'énergie des populations qui en vivent, confiante dans la sagesse du législateur, se défendra dans la grande lutte économique.

— Séance du 21 septembre —

6e, 9e et 13e Sections.

RÉUNIES AUX SECTIONS CORRESPONDANTES DE LA « BRITISH ASSOCIATION »

Présidence de M. Viseur, *président de la 13e Section.*

Le Président souhaite la bienvenue aux membres de l'Association britannique, les remercie de leur visite à Boulogne, où ils rencontreront un accueil empressé.

VŒUX PROPOSÉS PAR LA 13e SECTION

(Voy. page 101).

Travaux imprimés

PRÉSENTÉS A LA SECTION.

P. Renaud. — *Nouvelle encyclopédie des sciences pures et appliquées.*

14e Section.

GÉOGRAPHIE

PRÉSIDENT. . . . . M. BOUQUET DE LA GRYE, Memb. de l'Inst., Présid. du Bureau des longitudes, anc. Présid. de l'Assoc.
VICE-PRÉSIDENTS. . . . . MM. GAUTHIOT, Sec. de la Soc. de géogr. commerc.
MONTEIL, lieut.-col.
SECRÉTAIRE . . . . . M. L. WOUTERS.

— Séance du 15 septembre —

M. le colonel **MONTEIL**, à Paris.

Les Dalhols et la mer saharienne.

M. **GAUTHIOT**, Secrét. de la Soc. de géog. commerciale.

Congrès de géographie. — M. GAUTHIOT appelle l'attention des membres de la Section sur le *Congrès de géographie économique et commerciale* qui se tiendra en 1900, du 27 au 31 août, dans les bâtiments de l'Exposition. Ce Congrès, organisé par les soins de la Société de géographie commerciale de Paris, sera présidé par M. Levasseur.

— Séance du 18 septembre —

M. **L. DRAPEYRON**, Sec. gén. de la Soc. de topog. de France.

Le rapport et la discussion sur la grande carte de France par Cassini à la Chambre des députés le 26 février 1818.

— Séance du 20 septembre —

M. **EYSSÉRIC**, Chargé de missions scientifiques, à Carpentras (Vaucluse).

Du Soudan à la Côte d'Ivoire : Concordance entre les itinéraires des missions Blondiaux et Eysséric. — M. EYSSÉRIC décrit rapidement le réseau étendu d'iti-

néraires parcourus par le lieutenant Blondiaux dans la région comprise entre le Soudan français et l'hinterland de la Côte d'Ivoire ; il indique les résultats géographiques très importants obtenus par cette expédition. Rappelant alors son propre voyage (1), il montre que les deux itinéraires établissent une jonction presque continue entre le Soudan français et la Côte. En effet, par suite de circonstances fortuites et sans qu'il y ait eu entente préalable, les deux explorateurs ont été sur le point de se rejoindre. Il n'y a qu'une journée de marche entre les points extrêmes de *Buonsira* et d'*Elengué*, où les indigènes ont arrêté la marche des deux missions. Les Lôs ont empêché le lieutenant Blondiaux d'entrer dans la grande forêt, tandis que, un mois avant, leurs voisins immédiats, les Gouros, avaient empêché M. Eysséric d'en sortir. C'est sans doute grâce à la présence inattendue du lieutenant Blondiaux à Sakala que M. Eysséric et son compagnon, dépourvus d'escorte, cernés à Elengué depuis trois semaines, ont pu se dégager et accomplir leur retraite.

M. Eysséric discute ensuite, en citant divers exemples, les méthodes de voyage qu'on peut employer pour explorer cette région si fermée, quoique voisine de la côte. Les missions absolument pacifiques courent de grands risques, ainsi que celles qui n'ont qu'une faible escorte. Même avec une force de cent cinquante à deux cents tirailleurs, la pénétration du pays n'est nullement aisée.

(1) Voir les *Comptes rendus de l'Afas*, 1898, page 227.

15e Section

ÉCONOMIE POLITIQUE ET STATISTIQUE

PRÉSIDENT . . . . . M. LETORT, Cons. adj. de la Biblioth. nat.
VICE-PRÉSIDENT . . . . . M. G. SAUGRAIN, Avocat à la Cour d'appel.
SECRÉTAIRE . . . . . M. PRÉVOST.

— Séance du 15 septembre —

M. J. GRISON-PONCELET, à Creil (Oise).

Les transactions houillères au point de vue international. — M. GRISON-PONCELET fait un exposé des transactions houillères au point de vue international. Il commence par faire remarquer que les causes de la hausse actuelle des prix sur les charbons industriels provient du grand nombre d'industries nouvelles créées en vue des applications de l'électricité, de l'Exposition universelle de 1900, de l'extension constante des chemins de fer. Il fait remarquer que la production augmentant sans cesse, il y a lieu d'espérer que l'équilibre se rétablira et que les industriels pourront retrouver des cours moins dangereux. Il indique les différentes sortes de charbons produites par les principaux centres d'extraction, les échanges que doivent faire entre eux les pays producteurs, et termine son exposé par la comparaison, en ce qui concerne les bassins du Nord et du Pas-de-Calais, des chiffres d'extraction des années 1890 à 1898, des cours des actions de ces mines et des dividendes distribués pendant ces mêmes années.

Il appelle en passant l'attention du gouvernement sur la production relativement importante des colonies anglaises et espère qu'il voudra bien s'en inspirer, de façon à établir au plus tôt des statistiques aussi rassurantes pour nous.

M. Gaston SAUGRAIN, Avocat à la Cour d'appel de Paris.

Le développement industriel de l'Extrême-Orient et ses conséquences économiques. — Il se produit actuellement en Extrême-Orient, et particulièrement en Chine, un phénomène économique dont les conséquences peuvent être très importantes. La guerre sino-japonaise, en montrant la faiblesse militaire du peuple

chinois, a été le point de départ d'une série de concessions territoriales que la Chine a dû faire ; ces concessions, si elles n'entraînent pas la conquête politique de ce pays, en provoqueront certainement la transformation économique.

Si les peuples sont politiquement divisés, le commerce international les réunit. Les industriels et les agriculteurs du monde entier sont étroitement liés et tout mouvement dans l'industrie ou dans l'agriculture d'un pays a immédiatement sa répercussion sur les mêmes industries dans les pays les plus éloignés. Jusqu'ici, la Chine échappait en grande partie à cette solidarité des intérêts qui unit les divers peuples. Un certain nombre de ports étaient ouverts au commerce international, mais l'intérieur du pays vivait à part d'une existence entièrement différente.

M. Gaston Saugrain fait un exposé complet et détaillé de la vie économique de la Chine ; il passe en revue les différentes industries qui y existaient depuis très longtemps certes, mais sous la forme la plus primitive ; les riches mines de l'intérieur n'étaient généralement exploitées que d'une façon sommaire ; quant à l'agriculture, elle était des plus simplifiées. Les nouvelles inventions qui, dans le reste du monde, ont transformé l'industrie depuis un siècle n'y avaient reçu que peu d'applications, et les sociétés à gros capitaux, qui permettent un développement industriel considérable, y étaient en grande partie inconnues.

Cependant, grâce à ses ressources inexploitées, cette nation de quatre cents millions d'habitants pourrait être amenée à un développement industriel considérable. Jusqu'ici, à côté des entraves administratives qui empêchaient les Européens de séjourner et de trafiquer en Chine, le défaut de moyens de communication s'opposait à ce que les Chinois pussent eux-mêmes tirer tout le parti utile des ressources qu'ils possèdent. Mais la transformation politique qui s'accomplit actuellement et la construction des nombreuses lignes de chemins de fer déjà concédées faciliteront la constitution des grandes entreprises en préparation qui mettront en valeur ce vaste pays. Les industries qui vont se créer pourront être d'autant plus fructueuses qu'elles appliqueront immédiatement les progrès les plus récents et n'auront pas de vieux matériel à amortir.

M. Gaston Saugrain étudie d'une façon complète les conséquences de ce développement industriel. Une grande quantité de capitaux devant être employée pour construire ces chemins de fer et outiller ces diverses industries, l'accroissement de la demande provoquera tout d'abord une hausse du taux de l'intérêt d'autant plus sensible que la construction des divers réseaux de chemins de fer paraît devoir se faire assez rapidement. Cette élévation du taux de l'intérêt ne sera d'ailleurs que momentanée ; les capitaux employés seront, en effet, dans un avenir plus ou moins éloigné, reconstitués au moyen des produits de ces différentes industries ; ils provoqueront alors, à partir de ce moment, un accroissement de l'offre et par conséquent une baisse du taux de l'intérêt.

A un autre point de vue, l'établissement de ces chemins de fer et de ces industries va donner des débouchés à l'industrie européenne, qui fournira en grande partie l'outillage nécessaire : mais il ne faut pas oublier que cette période de prospérité durera bien peu de temps. Ces industries qui vont être créées deviendront, en effet, des concurrentes d'autant plus redoutables qu'elles seront favorisées par le bas prix des salaires et par les qualités de l'ouvrier chinois, qui est généralement sobre et laborieux.

Le péril jaune dont on a tant parlé ne se réalisera pas sous forme d'une invasion d'ouvriers chinois qui, transportés dans un milieu étranger, se seraient

d'ailleurs, à beaucoup de points de vue, montrés inférieurs aux ouvriers indigènes. Les Chinois continueront à travailler chez eux, mais la concurrence qu'ils provoqueront ainsi n'en aura que des conséquences plus sérieuses, car ils produiront à des conditions de bon marché telles qu'il est à craindre que certaines de nos industries ne puissent lutter avantageusement.

Discussion. — M. René Worms : Quand on s'efforce de prévoir les conséquences du développement industriel de la Chine, il faut distinguer entre les conséquences immédiates, c'est-à-dire celles qui sont appelées à se produire au cours du siècle prochain, et les conséquences lointaines.

Les conséquences immédiates paraissent bien devoir être l'ouverture d'un vaste débouché pour les produits européens ; par suite, une activité plus grande donnée à notre production ; un appel de capitaux créés en Europe, d'où un relèvement du taux de l'intérêt dans nos pays occidentaux. Ce relèvement ne sera sans doute pas très considérable, mais il sera, probablement, assez appréciable pourtant. Et bien qu'en principe il ne soit pas mauvais que le taux de l'intérêt soit assez bas, on peut trouver qu'actuellement il est suffisamment déprimé pour qu'un léger relèvement y soit à souhaiter, d'autant plus qu'il coïnciderait, dans l'espèce, avec un relèvement du taux des salaires, selon toutes vraisemblances.

Quant aux conséquences lointaines, elles comporteront sans doute un vaste essor du travail indigène en Chine, d'où la possibilité pour ce pays d'exporter et de faire concurrence à l'Occident sur le marché du monde. Mais cela ne doit pas nous donner à craindre que cette concurrence vienne à nous faire périr. Il est vrai que la main-d'œuvre en Chine est meilleur marché qu'en France. Mais les pays les plus riches, ceux qui marchent en tête du mouvement de la production, ne sont-ils pas ceux où la main-d'œuvre est le plus chère ? Qu'on compare à cet égard, par exemple, l'Angleterre à l'Italie. — Du reste, si les Chinois peuvent devenir d'excellents travailleurs, il n'est pas probable, tant que leur caractère ethnique ne se sera pas profondément modifié, qu'ils deviennent d'excellents chefs d'entreprise industrielle, ou de grands savants, ou de grands artistes. Ce sera donc toujours à l'Europe qu'ils devront demander leurs dirigeants, dans l'ordre économique comme dans l'ordre intellectuel. L'Europe, par suite, a de grandes chances de demeurer pendant de longs siècles encore la capitale de l'humanité. — Le développement économique de la Chine n'est donc pas fait pour nous inquiéter, loin de là. Nous croyons, au contraire, qu'il y a grand intérêt pour notre patrie à collaborer à ce mouvement de rénovation de l'Extrême-Orient, et, si possible, à en prendre la tête.

M. Febvre-Wilhelem : Tout en constatant que le développement industriel de l'Extrême-Orient aura comme conséquences économiques de faire monter le taux de l'intérêt, je crois que cette hausse sera très peu sensible, car ce développement se fera à la longue et surtout très lentement.

L'attachement de la Chine à ses coutumes, qui remontent à la plus haute antiquité, son administration, qui vit et profite de cet état de choses et qui, par conséquent, est complètement opposée à toutes les idées de progrès, ne font malheureusement que prouver ce que j'avance.

Ce n'est pas une révolution subite qui se produira en Chine du fait des concessions accordées aux nations européennes, ni du fait de la construction

de quelques lignes de chemins de fer, comme cela pourrait se produire dans nos nations industrielles après une nouvelle grande découverte.

Il serait à désirer que la France, et surtout l'administration coloniale, favorisent, par tous les moyens en leur pouvoir, la connaissance des besoins de ces nouveaux pays ouverts à l'industrie française et en facilitent les relations, et surtout que cette dernière, faisant connaître nos produits, en excite la demande.

La colonisation d'un pays ne consiste pas uniquement à tirer de ces régions les produits naturels, mais aussi à l'inonder de nos produits, que précédemment on lui aura fait aimer et désirer.

C'est le seul et unique moyen pour que la France participe dans l'avantage économique de la hausse du taux de l'intérêt qui doit en résulter et qui, minime comme je le disais au début, sera proportionnel pour chaque nation au trafic qu'elle saura trouver en Extrême-Orient.

— Séance du 18 septembre —

M. Émile CACHEUX, à Paris.

Coopération chez les marins pêcheurs. — En vue de développer la coopération chez les marins pêcheurs, l'enseignement professionnel et technique des pêches maritimes a organisé un concours ayant pour objet la marche pratique à suivre pour y arriver. Les mémoires adressés à la Société ont été assez intéressants pour lui permettre de décerner les prix mis à sa disposition par le Président de la République, les ministres de la Marine et de l'Instruction publique, ainsi que par diverses sociétés. Le concours a eu pour effet utile d'intéresser à la réalisation du but poursuivi par la Société, trois personnes qui se sont donné la mission, la première de créer une Société coopérative à Audierne, pour fournir aux pêcheurs les choses nécessaires à la vie, la deuxième de créer à Trouville une Société coopérative qui aura pour objet de remplacer les trois mareyeurs qui encaissent pour le compte de la ville les droits relatifs aux ventes réalisées au marché au poisson, et la troisième de constituer à Brest une Société coopérative d'habitations à bon marché pour les marins.

En résumé, la coopération est loin d'être développée en France, et comme l'industrie des pêches maritimes n'a acquis dans notre pays qu'une certaine importance à Boulogne, nous croyons que les marins pêcheurs auraient grand intérêt à se syndiquer pour obtenir à bon compte un matériel perfectionné et vendre leurs produits dans de bonnes conditions comme le font les mareyeurs qui disposent de grands capitaux.

La société des Sociétés coopératives est grandement encouragée par l'administration de la marine qui accorde de fortes subventions aux associations formées entre pêcheurs qui ont pour but de les assurer contre la maladie, la perte des filets, etc.

Discussion. — M. René Worms est très favorable au progrès de cette forme de la coopération comme de toutes les autres applications de même principe. Mais il a ouï dire que jusqu'ici les efforts tentés en sa faveur sont loin d'être heureux. Dans une coopérative de pêche récemment fondée avec l'appui de

certains collaborateurs du Musée social, les frais généraux auraient, lui a-t-on dit, absorbé jusqu'à 26 0/0 du produit de la pêche. Au contraire, les mareyeurs n'en prélèvent souvent pour eux que 12 à 15 0/0, et parfois même 6 0/0, suivant l'état du marché et la nature des débouchés. M. René Worms déclare n'avoir pas vérifié ces chiffres par lui-même, et il serait heureux, ajoute-t-il, qu'on pût lui en démontrer l'inexactitude. Car s'ils étaient exacts, la conclusion à en tirer serait trop fâcheuse pour la coopération entre pêcheurs.

M. René WORMS, à Paris.

La coopération dans l'agriculture. — M. René Worms fait d'abord ressortir les avantages généraux de la coopération en matière économique. Le développement de l'organisation coopérative doit amener un perfectionnement de la production et un mode plus équitable de répartition des richesses.

On s'est surtout occupé, jusqu'ici, de favoriser ce développement dans les milieux urbains. Il y aurait un sérieux intérêt à ce qu'on ne négligeât pas non plus, à ce point de vue, les milieux ruraux. Ceux-ci diffèrent des premiers, quant à la coopération, à un double égard : ils ont une supériorité, en ce que le paysan, étant beaucoup plus souvent propriétaire que l'ouvrier des villes, peut apporter dans une société coopérative plus de ressources et de moyens; mais ils ont d'autre part une réelle infériorité, en ce que le paysan est généralement plus individualiste, et moins ouvert aux idées d'intérêt général que le citadin.

En dépit de cette difficulté, certaines tentatives ont déjà été faites pour créer des sociétés coopératives agricoles. On peut, dit M. René Worms, en distinguer cinq catégories, qui sont (en les classant dans un ordre tel que la coopération soit de plus en plus intime à mesure qu'on va de la première à la dernière) :

1° Les associations pour la vente de produits fabriqués par chaque propriétaire séparément;

2° Les associations pour l'achat en commun d'engrais, de semences ou de machines (syndicats agricoles);

3° Les associations de crédit mutuel, généralement en vue d'achats à faire (caisses rurales et régionales, banques populaires, etc.);

4° Les associations d'assurance mutuelle contre la mortalité du bétail, la grêle, l'incendie;

5° Les associations de travail agricole proprement dit (fruitières, laiteries et beurreries coopératives, etc.).

L'auteur de la communication fait connaître plusieurs types de ces diverses associations, en France, en Italie, en Allemagne, en Russie. Il montre comment le législateur français est récemment venu à l'aide de certaines catégories de ces sociétés coopératives. Il termine en exprimant le vœu que le principe de la coopération se diffuse et se généralise de plus en plus dans les milieux agricoles de tous les pays.

Discussion. — M. J. Philippe : En confirmation de la thèse soutenue, je citerai les Sociétés fromagères de la Haute-Savoie qui se sont groupées, les unes pour la fabrication de produits laitiers, les autres pour la vente en commun de leur lait.

Leur organisation est des plus simples. Chaque producteur apporte, aux

heures fixées. le lait dont il dispose ; une comptabilité *ad hoc* enregistre le *quantum* apporté, dont un reçu est donné séance tenante, sur un carnet qui reste en mains du titulaire, et lors de la vente des produits facturés ou lors de l'encaissement des sommes produites par la vente du lait, chaque participant reçoit sa part, au prorata de son apport en matières premières.

Ce qui se fait en faveur de la vente peut se faire en faveur de l'achat, comme aussi en matière d'assurance contre la grêle ; toutefois, cette dernière devrait être départementale, car plus le *quantum* de participants est fort, plus les charges deviennent légères.

En résumé, l'agriculteur plus que tout autre a intérêt à se grouper et appliquer la coopération qui lui rendrait d'immenses services, tant au point de vue du rendement général qu'au point de vue de la solidarité et du soutien du petit agriculteur.

M. Febvre-Wilhélem : Je citerai un cas particulier de coopération en agriculture. Ce sont des assurances mutuelles contre la mortalité des bestiaux que l'on pourrait appeler plus justement caisse de secours mutuels.

Ces caisses fonctionnent dans le département de la Haute-Saône et se forment dans le département de la Haute-Marne.

Un bureau dans chaque commune reçoit les assurances, suivant les statuts et enregistre les décès.

La prime est fixe et est de 1 0/0 de la valeur estimative, faite par le bureau communal.

Le total des sommes versées par les assurés d'un même canton, forme la caisse cantonale, dirigée par un bureau spécial (souvent le bureau du comice agricole). Ces caisses sont souvent fédérées et forment une caisse départementale.

Le produit des assurances et les subventions se partagent chaque année proportionnellement à la valeur des décès sans qu'un assuré puisse toucher plus de 75 0/0 de la valeur assurée. L'excédent de cette année serait alors reporté sur l'année suivante.

J'ajouterai que pour les assurances mutuelles contre la grêle, celles-ci ne peuvent prendre l'extension que l'on désirerait, car certaines régions croient à tort ou à raison ne devoir jamais être atteintes par ce désastre.

— Séance du 19 septembre —

M. A. FÉRET, à Paris.

La natalité, sa conservation et la diminution de l'alcoolisme. — M. A. Féret déplore que les classes moyennes et riches soient si improductives d'enfants. La classe ouvrière étant prolifique mais ne possédant pas de logements suffisamment aérés, pourvus de cuisine, de placards-armoires en quantité suffisante pour y placer les objets culinaires, la vaisselle et les vêtements de la famille, il en résulte, au regret de la mère, un mélange disparate qui constitue le « taudis ».

Cet intérieur déplaisant au mari, il délaisse femme et enfants pour aller chez le débitant où il trouve un luxe relatif.

Dans ces conditions, M. Féret propose l'amélioration des logements, en indi-

quant le nécessaire. Il fait aussi remarquer que si un ouvrier peut, avec son salaire, élever trois enfants, il ne peut, au-dessus de ce nombre, suffire à une alimentation suffisante pour tous, de sorte qu'il propose que l'État donne un subside mensuel jusqu'à quinze ans, pour chaque enfant au-dessus du nombre trois, afin de leur assurer le pain pendant la première enfance. Au lieu d'enfants débiles, la société obtiendrait des ouvriers vigoureux.

M. Féret indique les voies et moyens pour couvrir la dépense.

Discussion. — M. Barbier-Delayens objecte que l'État ne peut remplacer la prévoyance individuelle, il ne peut qu'intervenir utilement en favorisant l'initiative des groupements philanthropiques dont nous avons de nombreux exemples en France, qui se proposent d'améliorer les logements ouvriers.

A Nice, à la suite d'une conférence de M. le sénateur Siegfried, et d'un don de 50.000 francs du grand philanthrope, M. le comte de Chambrun, la fondation d'une Société de logements ouvriers est encore à l'état de projet. C'est que pour la réalisation, il faut, à Nice, et dans toute ville où les terrains sont chers et les salaires peu élevés, des capitaux à bon marché pour que les loyers ne dépassent pas le prix que peuvent payer les ouvriers.

Il y a bien une combinaison qui permettrait d'y arriver. Ce serait d'autoriser les sociétés philanthropiques à émettre des obligations à lots qui, par l'attrait qu'elles offrent, permettent d'obtenir les capitaux à un taux suffisamment bon marché, pour construire des maisons réunissant les conditions hygiéniques et commodes demandées par M. Féret.

M. A. FÉRET.

Sur l'édification d'une maison municipale dans chaque arrondissement de Paris et dans les grandes villes de France. — M. A. Féret démontre l'utilité de réunir dans un même édifice tous les services publics à qui nous avons sans cesse recours, en vue d'éviter au public des démarches distinctes et une perte de temps, en développant chez nous cette maxime étrangère : « Le temps, c'est de l'argent ».

L'Administration supérieure en serait confiée à l'un des adjoints au maire.

Cet édifice, construit avec le concours de l'État, comprendrait : les services des postes et télégraphes, contrôleur des contributions directes et indirectes, enregistrement, bureau de bienfaisance, assistance par le travail, justice de paix, conseils de prud'hommes, banque de France, commissaire de police, poste de pompiers avec ses agrès, bains, douches et baignoires, soupe populaire, asile pour une nuit, salle d'ambulance avec brancard à roues, enseignement des adultes, crèche, bibliothèque commerciale, succursale de l'Office national du commerce extérieur. (Loi du 4 mars 1898.)

M Jules PHILIPPE, à Genève.

De la suppression de l'octroi et son remplacement par un impôt direct. — Un impôt doit être juste, d'un encaissement pratique et économique. Or, l'octroi est injuste, faisant payer le pauvre comme le riche, les denrées chères au même taux que celles à bon marché.

Son encaissement est compliqué et fait perdre un temps précieux à la population et aux travailleurs en général, qui doivent attendre journellement et souvent avec des attelages, pour avoir leur « laisser-passer ».

L'octroi a, de plus, un caractère vexatoire.

Nous estimons donc qu'une taxe municipale, basée sur la situation des habitants et le chiffre d'affaires des négociants et industriels d'une même ville, en tenant compte de chaque facteur de prospérité des contribuables, est plus juste et plus pratique, plus normal et surtout d'un encaissement plus digne.

Nous opposons ce système de taxe à l'impôt sur les bâtiments, qui, en somme, est payé par le locataire et non par le propriétaire, ce dernier tenant compte de la taxe foncière sur le rendement exigé de ses immeubles.

M. BARBIER-DELAYENS, à Nice.

Les habitations à bon marché. — M. Barbier-Delayens expose qu'il est essentiel de permettre aux Sociétés de construction d'habitations à bon marché de se développer. Le meilleur moyen pour cela serait que l'État leur permît d'émettre des obligations à lots.

Discussion. — M. Féret indique quels dispositifs devraient être adoptés pour les maisons ouvrières.

M. J. Philippe fait connaître le succès qu'ont eu à Guise et en Savoie les Sociétés fondées en vue de constructions de ce genre.

M. Barbier-Delayens trouve que les sociétés de construction de maisons à bon marché pourraient facilement se procurer des fonds, si la loi leur permettait l'émission de valeurs à lots.

M. Grison-Poncelet fait observer que la loi a raison d'être prudente, car il y a déjà abus dans ces moyens financiers. Or, si l'on autorise ces sociétés à opérer de cette façon, il n'y a pas de raison pour refuser à d'autres la même autorisation, et alors il arrivera bien vite que ces émissions ne rencontreront plus que de l'indifférence.

M. Regey remarque que le public semble ne faire plus qu'un assez froid accueil à ce type de titres.

M. de Catalogne montre que les habitations à bon marché devraient être construites aux environs des grandes villes, ce qui diminuerait leur coût d'établissement et leur loyer.

M. René Worms rappelle les efforts faits depuis cinq ans par le Parlement et le gouvernement français en faveur du développement des habitations à bon marché pour les classes laborieuses.

M. le Dr FOVEAU de COURMELLES, à Paris.

L'œuvre de Godin (de Guise). — Jean-Baptiste-André Godin, d'ouvrier devenu patron, a appliqué le premier à Guise (Aisne), ce qu'il a appelé l'*Association du Capital et du Travail,* en faisant participer aux bénéfices, au prorata de leur apport, lui, alors patron, et les ouvriers, ceux-ci proportionnellement par suite à l'argent touché pour leur labeur. La pratique de cette association a parfaitement réussi, tant sous son fondateur que depuis sa mort. Le fonds et la plus-value du capital social et des salaires ont été constamment en augmentant.

En outre, le *Palais social* ou *Familistère* de Guise, inspiré des idées de Fourier, groupe en des habitations hygiéniques et proches du travail, les ouvriers, leurs femmes, ouvrières souvent, les enfants élevés au pouponnat, au bambinat, à l'école ; leur vend au plus petit bénéfice des denrées saines ; a un théâtre, une salle des fêtes...; ainsi s'ajoutent d'inappréciables avantages pécuniaires et moraux à l'augmentation des salaires déjà réalisée par l'association.

L'auteur donne un grand nombre de chiffres pris, à diverses dates dans l'histoire du Familistère et des Usines de Guise (Aisne), et de Laeken (Belgique) qui en dépendent ; ils sont très éloquents : d'un capital social de 4.600.000 francs donné par Godin, de fait en 1876, légalement en 1880, on a atteint 9.299.034 fr. 59 c. en 1891 et 14.914.582 fr. 93 c. au 30 juin 1898 (le dernier bilan publié). Le taux de répartition est de 8 fr. 426 0/0.

M. PESCE, Ing. cons. de l'Ambassade d'Italie, à Paris.

Sur la protection des œuvres scientifiques. Rapport du Dr Bilhaut. — M. Pesce, ingénieur conseil de l'ambassade d'Italie à Paris, a adressé à M. le Président de notre congrès annuel un intéressant travail sur la protection des œuvres scientifiques.

L'*A.* rappelle que l'association littéraire et artistique internationale fut à son origine une œuvre de défense de propriété littéraire. Depuis elle s'est occupée de la protection des peintres, sculpteurs, graveurs, dessinateurs, musiciens, photographes et architectes. Les ingénieurs ne tarderont pas à être admis dans cette association.

N'est-il pas souhaitable qu'elle devienne aussi la protectrice des savants dont les découvertes ne peuvent être ni brevetées ni protégées par aucun moyen légal ?

Je ne saurais vous affirmer, Messieurs, que l'association littéraire et artistique dispose actuellement de moyens d'action capables d'assurer toute la protection désirable : il semble qu'elle ait plutôt donné des preuves de son existence par des congrès où son bon vouloir s'est particulièrement manifesté que par une mise en pratique parfaite de ses aspirations.

Quoi qu'il en soit, le vœu de M. Pesce mérite d'être accepté et je propose à la Section d'économie politique de voter cette proposition : « Toute œuvre de l'intelligence et de la pensée qui ne se trouve actuellement protégée par aucune autre disposition légale a droit à la protection au même titre que toutes les autres manifestations de l'esprit. A ce titre la protection doit être assurée aux œuvres scientifiques. »

VŒUX ÉMIS PAR LA 13e SECTION

1° Voy. le 1er vœu page 101.

2° Sur la proposition de M. Grison-Poncelet, la Section d'Économie politique émet le vœu de voir fonder l'Association *Internationale* pour l'avancement des sciences et espère que le bureau de l'AFAS fera les démarches nécessaires pour arriver à ce but.

Discussion. — M. Bilhaut : Je crois que la proposition de M. Grison-Poncelet tendant à la création d'une association internationale pour l'avancement des sciences mérite d'être prise en considération. Les congrès internationaux de médecine ont donné leurs preuves : ils sont très utiles et très florissants. Une association internationale pour l'avancement des sciences porterait des fruits bien autrement grands. Connaître les méthodes d'études des savants des diverses nations, apprécier le sens de leurs recherches, leurs procédés d'investigation, utiliser leurs découvertes, c'est là l'idéal à poursuivre, et je pense que la Section d'économie politique adoptera la proposition qui lui est actuellement soumise.

Il n'est pas indispensable que les nations de l'Europe aient d'abord, et chacune, une association similaire à la nôtre. Il faut donner l'exemple, et j'estime que si une association internationale pour l'avancement des sciences englobait les savants de quelques nations, les autres viendraient spontanément.

La vitalité de l'AFAS ne doit être compromise en aucune manière. Nous devons conserver notre association et la développer de plus en plus. Et si le vœu de M. Grison-Poncelet était accepté, il ne faudrait pas que la périodicité des congrès internationaux fût telle que les congrès tenus en France fussent sacrifiés ; il y aurait donc lieu de les espacer suffisamment.

— Séance du 21 septembre —

Réunion des 14e, 15e, 16e Sections

AVEC LES SECTIONS CORRESPONDANTES DE LA « BRITISH ASSOCIATION »

Après une allocution de bienvenue du Président, la parole est donnée à M. Merridew.

M. Francis M. MERRIDEW, à Boulogne-sur-Mer.

Le timbre-poste international : une solution. — Quoiqu'on puisse affranchir la réponse à une carte postale de l'étranger, on ne jouit pas de la même facilité en ce qui concerne les lettres, mode ordinaire de correspondance. Pour obvier à cet inconvénient, on réclame l'émission d'un timbre-poste international. Ce timbre unique aurait cours dans les différents pays, et il en résulterait des spéculations très préjudiciables aux revenus de certains pays. Pour ces raisons le projet a été rejeté plusieurs fois comme impraticable. On pourrait cependant faire bénéficier les lettres des mêmes avantages qu'on a accordés aux cartes postales (système des cartes postales avec réponse de l'étranger), par l'emploi

d'une enveloppe avec réponse payée. L'enveloppe, soumise au Congrès de l'*Afas*, est d'un mode de pliage spécial, ce qui permet de l'employer deux fois. Elle a deux pattes mobiles, l'une pour fermer l'enveloppe à l'aller, la deuxième pour la refermer au retour. Sur l'enveloppe seraient imprimés deux timbres-poste : le premier sur la face, le deuxième, ou timbre-réponse, au dos de l'enveloppe. Au dos serait écrite l'adresse du correspondant auquel la réponse est destinée. La présence des timbres-dates des Post-Offices échangeant la correspondance serait une garantie contre un usage illicite. Mon système éviterait la possibilité de spéculation et sauvegarderait absolument les intérêts des différents États intéressés.

L'adoption de ce projet par l'Union postale permettrait à chaque administration postale d'émettre son enveloppe, aller et retour, à destination de l'étranger, enveloppe qui serait renvoyable exclusivement au pays d'origine. Ce serait l'équivalent pratique du timbre-poste international.

Je propose en outre que le Post-Office d'origine vende l'enveloppe internationale, aller et retour, 55 centimes (25 + 25 + 5). Ce supplément de 5 centimes (ou son équivalent) pourrait être imposé en vue de garantir les intérêts postaux contre toute exploitation ou spéculation possible. Une expérience personnelle de vingt ans m'a démontré que les correspondants voulant affranchir d'avance une lettre-réponse s'empressent de payer 30 centimes, le timbre étranger valant 25 centimes.

Discussion. — M. Higgs, président de la Section d'Économie politique à la *British Association*, présente quelques objections au système de M. Merridew.

M. le Dr M. BILHAUT, Chir. en chef de l'Hôp. intern. de Paris, anc. Admin. délégué de la Polyc. de l'Hôp. intern.

De l'assistance mutuelle en matière d'hospitalisation. — La question d'assistance aux malades reste toujours d'actualité et dans tous les pays. En France, nous avons récemment pu voir les efforts tentés dans ce sens par la promulgation d'une loi ayant trait à l'assistance médicale dans les campagnes.

Nous avons dans les grandes villes, et plus particulièrement à Paris, une assistance publique disposant de ressources considérables, mais n'arrivant pas encore à faire face à tous les besoins.

Loin de moi la pensée de faire la critique de l'Assistance publique dont je suis le premier à reconnaître l'importance et les bienfaits; au lieu de demander, comme cela se fait communément, aux contribuables de pourvoir à l'insuffisance d'actif, au moyen des impôts toujours regrettables, je crois qu'il vaut mieux imiter nos voisins et laisser à l'initiative privée toute facilité pour étendre son action.

Il existe en Angleterre de nombreuses institutions de bienfaisance indépendantes de l'État et connues sous le nom de *Sanitary Institutions*.

Les maisons de secours, les hôpitaux, les dispensaires, créés par ces œuvres sont autonomes ; ils s'administrent isolément et réalisent pour leur gestion, l'économie qui caractérise si bien une maison convenablement gérée.

En fondant l'Hôpital international de Paris, nous avons eu pour but de mettre en pratique une formule qui, jusqu'à ce jour, ne nous paraît pas avoir été convenablement expérimentée.

La caractéristique du nouvel établissement, c'est :

1° D'être ouvert aux malades du monde entier sans distinction de nation, ni de religion ;

2° De s'administrer par ses propres ressources et en dehors des subventions provenant de l'État, de la ville ou du département ;

3° De créer un fonds de roulement au moyen des ressources fournies par l'assistance mutuelle.

Cette expression mérite de recevoir ici quelques explications.

Dans les prévisions budgétaires d'un établissement de ce genre, nous prendrons comme susceptibles d'admission : un malade A, un malade B et un malade C.

Le premier peut verser à l'administration de l'hôpital une somme convenablement rémunératrice. Le second versera de même une somme qui, bien que moins importante, laissera encore un bénéfice réel. Le troisième sera un indigent dont les frais de séjour, d'entretien, de soins, seront acquittés par les bénéfices résultant de la présence des malades A et B et des versements qu'ils ont opérés.

Il existe donc une certaine mutualité entre eux. Ces trois malades font ce que nous appelons l'assistance mutuelle.

Aujourd'hui la démonstration serait définitive et résulterait de la gestion qui a été mise en pratique à la Polyclinique de l'Hôpital international qui vient de se dissocier. Mais la même formule reprise pour l'Hôpital international de Paris, 180, rue de Vaugirard, ne peut que donner des résultats identiques à ceux qui avaient été obtenus dans les cinq années qui viennent de s'écouler.

Nous croyons donc qu'à côté de l'Assistance publique il y a lieu d'encourager les œuvres d'assistance privée, et nous soumettons à qui de droit la vérification d'une formule qui, jusqu'à ce jour, a si bien réussi, dans l'expérience à laquelle j'ai participé directement.

Discussion. — M. Higgs remercie M. Bilhaut de sa communication et regrette de n'avoir pas connu le mode nouveau préconisé par lui.

M. CANNON, Vice-Prés. de la Sect. d'Écon. polit. à la British. Associat.

Découverte d'un document inédit d'Adam Smith.

M. GAUTHIOT.

Des rapports de la Géographie et de l'Économie politique.

Ouvrage imprimé

PRÉSENTÉ A LA 15e SECTION

M. H. Pendrié. — *Effets et conséquences du régime protectionniste.*

16e Section.

PÉDAGOGIE ET ENSEIGNEMENT

PRÉSIDENT . . . . . M. LEVASSEUR, Memb. de l'Inst., Prof. au Collège de France.
VICE-PRÉSIDENTS . . . . . MM. AUBRUN, Insp. de l'ens. prim. à Boulogne.
De MONTRICHER, Ing. civ. des Mines à Marseille.
SECRÉTAIRES . . . . . MM. BOUDIN, Dir. du Collège de Honfleur.
GUÉZARD.

M. DE MONTRICHER, Ing. à Marseille.

Les cours d'adultes et l'Université populaire de Marseille. — Jusque vers 1896, l'enseignement populaire dû à l'initiative privée tendait surtout, à Marseille, à la diffusion et à la vulgarisation des connaissances commerciales et maritimes, et les cours d'adultes du soir visaient un enseignement essentiellement professionnel.

La Municipalité, la Chambre de Commerce, la Société pour la défense du commerce, la Société académique de comptabilité, la Bourse du Travail avaient institué dans ce but des cours commerciaux, de langues vivantes, de travail professionnel.

A l'instigation de M. le Dr Brouardel, une Section de l'Association Polytechnique dont il est président à Paris fut fondée à Marseille.

Le but de cette nouvelle institution différait sensiblement de celui des Sociétés existantes ; il comblait une lacune et tendait à offrir à la jeunesse prolétaire, à sa sortie de l'école primaire, une instruction variée non exclusivement professionnelle destinée à cultiver les esprits frustes et à ouvrir les jeunes cerveaux aux idées générales. A cet effet, l'Association polytechnique forma une phalange de conférenciers pour aller porter la bonne parole dans les faubourgs et servir d'avant-coureurs à ses professeurs réguliers.

Telle est l'origine de l'Université populaire de Marseille, constituée par une espèce de syndicat des Sociétés d'enseignement post-scolaire libre et œuvres auxiliaires de l'école. Son comité directeur est formé par les délégués de ces dernières.

Laissant à ces institutions le monopole de l'enseignement général et des cours spéciaux et professionnels, l'Université populaire borne son action à l'éducation supérieure du peuple, au moyen de conférences publiques, de lectures à haute voix, et de causeries familières et contradictoires organisées dans les faubourgs ouvriers et populeux.

QUESTION PROPOSÉE A LA DISCUSSION DE LA 16e SECTION

Enseignement primaire supérieur, enseignement secondaire spécial et enseignement moderne. Comparaison de ces trois modes d'enseignement en vue de la préparation de la jeunesse destinée aux carrières agricoles, industrielles et commerciales.

Rapport de M. Poucholle, *Professeur à Cluny.*

La question d'un enseignement pratique plus conforme aux besoins des sociétés modernes n'a pas seulement l'intérêt général que comportent toutes les questions d'enseignement, elle emprunte un intérêt tout particulier aux circonstances actuelles.

Il s'est produit, en effet, depuis l'apparition du livre si retentissant de M. Demolins, « *A quoi tient la supériorité des Anglo-Saxons* », un mouvement d'opinion considérable en faveur d'un régime scolaire apte à former davantage d'hommes d'action et moins de fonctionnaires. Ce livre, infiniment douloureux, suivant le mot de Jules Lemaître, a eu le mérite de venir à son heure, et de présenter d'une manière saisissante, dogmatique, ce que beaucoup de bons esprits pensaient. Les idées de l'auteur accueillies sans réserve ou discutées par la presse, développées dans des conférences restées célèbres, ont contribué très activement à créer, en France, un état d'opinion dont les multiples reflets se sont fait jour dans cette volumineuse enquête que vient de publier la Commission parlementaire de l'enseignement secondaire.

Il est difficile, certes, au milieu du conflit d'idées qui se heurtent et s'entrechoquent dans ces trois volumes, de dégager des indications nettes et précises sur les réformes à introduire dans notre système d'enseignement. Cependant, il est un point sur lequel les jugements les plus autorisés sont d'accord, c'est que l'enseignement actuel de nos lycées et collèges ne prépare pas suffisamment à la vie pratique.

On voit dès lors quelle importance s'attache à la comparaison des trois modes d'enseignement qui prétendent, à divers titres, répondre à la nécessité d'une orientation de la jeunesse vers les carrières actives et productrices.

I

Les Lemaître et les Bonvalot qui ont été les plus ardents protagonistes de l'idée d'un enseignement national pratique, ont eu de lointains précurseurs. Déjà, avant la Révolution, l'abbé Fleury se plaint du trop grand nombre de collèges et, plus tard, Guyton de Morveau en formulant la même plainte, la précise : un ou deux collèges par province, propose-t-il, pour qu'on n'y perde pas une jeunesse qui devrait cultiver, commercer, coloniser. C'est seulement en 1833 qu'on crée l'enseignement moyen qui convient à cette jeunesse : l'enseignement primaire supérieur ; mais, dit M. Émile Bourgeois, on commit une grande faute en ne tenant pas compte, dans la dénomination du nouvel enseignement, de cette étrange superstition des mots dont nous sommes tous plus ou moins imbus et dont les esprits, même les plus cultivés, ont tant de peine à s'affranchir. Combien Cousin avait alors raison de dire : Il faut un nom qui puisse plaire à la vanité des parents et ne permette pas la confusion avec les écoles primaires

élémentaires. On sentait, si bien qu'on ne réussirait pas à le recommander ainsi aux familles qu'on retrouve des prospectus des premiers établissements d'enseignement primaire supérieur où *primaire* est en très petites lettres et *supérieur* en très gros caractères. Et combien de directeurs à l'heure actuelle, redoutant toujours le mot primaire, tournent la difficulté en dénommant leurs établissements : écoles d'enseignement professionnel !

Nous insistons à dessein parce que cette question de mots est un obstacle des plus sérieux à l'organisation de notre enseignement. Que voyons-nous, en effet, dans la suite ? Villemain, en 1841, croyant remédier à cette défaveur des familles pour les nouveaux établissements, rattacha le nouvel enseignement aux collèges d'enseignement classique. Dès lors, la faute qui devait perdre plus tard l'enseignement spécial était commise : l'enseignement moyen perdit son véritable caractère, et un mot, toujours un mot, aggrava encore le mal : on appela « fromages », « épiciers », les élèves qui le suivaient. Dans un même lycée deux classes d'élèves étaient ainsi constituées : d'un côté, des élèves qui se considéraient comme bons à ne rien faire dans la vie parce qu'ils recevaient la culture classique ; d'un autre, des élèves dont c'était le lot de travailler plus tard. Chose étrange, c'était à ces derniers qu'allaient le mépris et le ridicule.

La tentative de 1833 avait donc échoué, sauf pour quelques écoles primaires supérieures qui, ayant une vie propre et indépendante, prospérèrent à souhait pour montrer la véritable route à suivre.

L'enseignement pratique restait néanmoins à créer.

En 1865, Victor Duruy en conçut le plan avec une grande sûreté et une grande largeur de vues. Son véritable nom était enseignement spécial pour le commerce, l'industrie et l'agriculture. Trois idées générales avaient inspiré M. Duruy :

1° Il lui avait paru qu'il n'était pas impossible de fournir un enseignement moyen de culture générale sans l'assistance du grec et du latin ;

2° Que cet enseignement moyen de culture générale pouvait se concilier avec un enseignement préparant aux professions industrielles, commerciales et agricoles ;

3° Que cette éducation secondaire spéciale pouvait se réaliser en un nombre plus restreint d'années que l'éducation classique sans pour cela manquer son objet.

Pratiquement, l'enseignement fut réparti en quatre années. On entrait en première année avec une instruction correspondant à de bonnes études primaires, vers treize ans. Pour les jeunes gens que des nécessités de fortune contraignaient de quitter le collège avant l'achèvement normal de leurs études on établit le système des cycles ou enseignements concentriques. Après deux ans de collège, les enfants étaient ainsi dotés, non d'une ébauche incomplète, mais d'une réduction de la totalité des connaissances qu'ils auraient pu acquérir. Ils avaient parcouru un cercle moins grand, mais ils en avaient fait le tour entier.

Pour cet enseignement nouveau, Duruy voulut un personnel spécial. Il créa alors l'École de Cluny. Il eût aussi voulu des établissements spéciaux où l'enseignement qu'il venait d'instituer fût seul donné ; mais il rencontra de vives résistances. Le Parlement refusa les crédits nécessaires. Le personnel classique disputa son concours, les familles leur confiance. Mais malgré tout, l'enseignement secondaire spécial tint et se développa tant que Duruy fut là pour le soutenir. Après 1870, il cessa de progresser et il déclina bientôt dans les lycées,

où il ne recevait guère du reste que les rebuts des classes d'enseignement classique. La séparation entre épiciers et classiques se fit à nouveau et, chose plus grave, elle ne fut guère moins profonde entre les professeurs des deux ordres d'enseignement qu'entre leurs élèves.

Dès lors, l'enseignement spécial n'eut qu'un but : imiter l'enseignement classique. Au lieu du certificat d'études, examen intérieur qu'on avait mis à la fin des études, on réclama un baccalauréat, la parité de certaines sanctions. L'enseignement spécial avait vécu, en son esprit du moins ; il préparait à son tour des fonctionnaires.

Du reste, d'autres idées prévalaient au Ministère. Au lieu de fortifier l'enseignement spécial dans le sens où il avait été conçu, on le dénatura de plus en plus. Au lieu de relever l'École de Cluny qui vivotait encore, en augmentant son budget, on s'achemina vers sa suppression. C'est alors qu'on changea la rubrique et qu'on créa l'enseignement moderne.

Mais ce n'était plus, comme dans l'œuvre de Duruy, un enseignement destiné à créer une catégorie d'élèves ayant des habitudes d'esprit différentes et une vue différente du monde. C'était un enseignement qui devait, en définitive, préparer aux mêmes carrières que l'enseignement classique. Il s'agissait, dit M. Goblet, de permettre aux jeunes gens qui suivraient cet enseignement, d'acquérir des connaissances qui fussent pour eux une sorte d'équivalent de l'enseignement classique.

Dans la pensée de M. Léon Bourgeois qui, comme ministre de l'Instruction publique, accomplit la réforme, l'enseignement moderne devait être essentiellement un enseignement classique avec deux langues vivantes remplaçant deux langues mortes, comme instrument de discipline intellectuelle.

L'enseignement moderne était-il nécessaire comme nouvel instrument de culture classique ? Est-il l'inférieur ou l'égal de l'ancien ? C'est ce qu'il ne nous appartient pas de discuter. Ce qui nous importe ici, c'est sa valeur au point de vue de la préparation aux carrières professionnelles.

Tout d'abord, s'il s'agit de cette préparation générale qui donne à un jeune homme instruit l'avantage d'un esprit plus développé, plus aiguisé, d'un caractère mieux formé, de qualités morales plus fortes, tout le monde en accordera le bénéfice à l'enseignement moderne dans la mesure même où il est apte à procurer ces divers avantages. Mais ce qu'il importe de constater, c'est que l'enseignement moderne n'est pas, n'a pas l'ambition d'être un enseignement pratique. La déposition de M. L. Bourgeois devant la Commission parlementaire de l'enseignement est très significative.

Après avoir exposé l'économie de la réforme de 1891, à la question du président : « Que devenait l'enseignement spécial, c'est-à-dire l'enseignement pratique de courte durée ? » M. L. Bourgeois a répondu : « En 1891, quand nous avons arrêté la réforme, ma pensée était, et elle est encore aujourd'hui, que cet enseignement pratique dont vous parlez était l'enseignement primaire supérieur ».

Il ne faut donc pas s'étonner de voir dans cette même enquête, tous les esprits convaincus de la nécessité d'un enseignement moyen ou secondaire, de courte durée, s'adressant aux jeunes gens qui n'ont ni le temps ni l'argent nécessaires pour s'offrir le luxe de la culture classique, c'est-à-dire à la masse de la jeunesse française, réclamer ardemment le retour aux conceptions de Duruy. C'est l'opinion qu'a développée notamment notre président, M. Levasseur. Ce retour à l'enseignement créé en 1865 est-il nécessaire ? Nous croyons que l'en-

seignement spécial, en ce moment même, et par la force des choses, se reconstitue dans une certaine mesure, comme le disait M. L. Bourgeois, par les écoles primaires supérieures, et qu'ainsi, sous un autre nom, l'enseignement spécial continue à fructifier et à se développer.

Une étude un peu approfondie du but, du fonctionnement des écoles primaires supérieures va nous le montrer. Chemin faisant, nous ferons les rapprochements utiles avec l'enseignement spécial.

II

L'école primaire supérieure, son nom l'indique, est la suite naturelle de l'école élémentaire.

En bonne logique, disons-le en passant, l'enseignement *secondaire* devrait, lui aussi, venir après le *primaire* et en être le complément ou mieux l'épanouissement par sélection. Nous croyons que la place toute désignée de l'enfant qui se destine à l'enseignement moderne (et peut-être même de celui qui fera du latin et du grec) est, jusqu'à douze ans, à l'école primaire. Il n'y a pas de comparaison, au point de vue de la solidité des connaissances en orthographe, calcul, géographie élémentaire, etc., entre les élèves de douze ans qui ont suivi les cours des écoles primaires et ceux qui ont fréquenté les lycées ou collèges. C'est là, à notre sens, un premier avantage des écoles primaires supérieures. Elles ne font pas double emploi, comme les collèges, pour la moitié de leur population, avec d'autres écoles mieux appropriées à leur but.

L'école primaire supérieure prend donc l'enfant vers douze ou treize ans, après le certificat d'études primaires, au point exact où l'instituteur l'avait laissé. On supprime ainsi le temps perdu pour l'adaptation à un nouveau programme, et nous trouvons encore là une manière très simple de résoudre une difficulté qu'on avait rencontrée dans la pratique de l'enseignement spécial. Comme beaucoup d'enfants ne venaient au collège qu'après avoir fréquenté l'école primaire, on avait établi 1° une classe primaire pour continuer cette instruction primaire lorsqu'elle n'était pas assez étendue; 2° une classe préparatoire dont le nom indique assez le but : ménager une transition entre l'enseignement primaire et l'enseignement spécial. Dans l'enseignement primaire supérieur, ces classes de mise au point sont sans objet.

La durée normale des études est de trois ans à l'école primaire supérieure. On y ajoute une quatrième année partout où le besoin s'en fait sentir, on en retranche une lorsque la troisième n'a pas de raison d'être. Cette souplesse est un avantage précieux. Voici en effet une statistique très suggestive. Elle se rapporte à la population scolaire du lycée de Mont-de-Marsan qui, on le sait, était l'établissement type d'enseignement spécial, et elle date de l'année 1878, époque où les programmes de Duruy étaient encore intacts et sa conception entièrement respectée :

	âge moyen	
Première année.	(13 ans)	99 élèves.
Deuxième —	(14 ans)	48 —
Troisième —	(15 ans)	29 —
Quatrième —	(16 ans)	6 —

Si la quatrième année ne pouvait s'alimenter avec une telle population scolaire en première année, que devait-il en être dans la plupart des collèges? Aussi n'existait-elle que sur le papier. Ces faits montrent à l'évidence que l'enseignement pratique, spécial ou primaire supérieur, ne doit pas, normalement, dépasser trois ans. Les nécessités sociales ont ici plus de force que les décrets des ministres.

Nous retrouvons une admirable souplesse et le même souci de tenir compte des nécessités sociales dans la rédaction des programmes. On n'a pas perdu de vue dit une circulaire ministérielle, que, par leur gratuité, les écoles primaires supérieures sont, par excellence, les établissements désignés pour les enfants des classes laborieuses, pour ceux qui n'ont ni le temps ni le pouvoir de s'offrir le luxe d'une culture intellectuelle de durée indéfinie. La destinée probable de ces jeunes gens, celle à laquelle le très grand nombre doit viser, c'est de remplir l'emploi de leurs parents avec la perspective d'une situation plus aisée. Il y a un intérêt social de premier ordre à ne pas les détourner un instant de ce but : la recherche d'une profession manuelle. Dès lors l'enseignement primaire supérieur doit avoir un caractère nettement pratique et utilitaire. Il ne faut pas que les parents puissent trouver à l'école primaire supérieure la satisfaction de cette vanité qui les pousse à vouloir faire de leurs enfants quelque maigre fonctionnaire ou employé de bureau. Si quelques établissements commettent l'erreur de préparer des brevetés, de faire des contrefaçons de bacheliers, c'est contre l'esprit de leurs programmes. Un ministre de l'Instruction publique l'a dit fort justement : l'école primaire supérieure, ce n'est pas le collège dégénéré, c'est l'école perfectionnée. Et cette perfection réside précisément dans l'étroite adaptation des écoles primaires supérieures aux divers besoins de l'instruction professionnelle.

Pendant la première année d'études, celle qui suit immédiatement la sortie de l'école primaire, les élèves suivent des cours, les mêmes pour tous, parce que tous ont à affermir leur instruction primaire. Lorsque des bases plus solides ont été ainsi acquises, dès la seconde année, les cours se diversifient suivant la destination professionnelle. Pendant que l'enseignement général se poursuit en ce qu'il a d'essentiel pour la totalité des élèves, les uns entrent en section industrielle : le dessin pratique, croquis cotés, organes de machines, le travail manuel, forge, menuiserie, ajustage, ont alors une large part dans l'emploi du temps ; d'autres entrent en section commerciale : les langues vivantes, la comptabilité, l'économie politique, le droit commercial, sont pour eux l'objet de cours étendus ; d'autres, enfin, vont en section agricole où, à côté d'un enseignement théorique développé, se poursuivent des travaux pratiques et des expériences agricoles dans un champ de démonstration.

Ce qui caractérise l'école primaire supérieure c'est donc la souplesse de ses programmes, souplesse qui permet à chaque enfant de trouver à l'école ce dont il a besoin pour sa future profession, et cela seulement, par conséquent de retirer de ses études le maximum de profit dans le minimum de temps.

Mais ce caractère pratique, cette orientation utilitaire ne donne pas à elle seule la véritable physionomie de l'école primaire supérieure. Celle-ci n'est pas, en effet, une école d'apprentissage au sens étroit du mot ; elle a en vue la culture générale de l'esprit.

On n'a pas pensé, dit en effet la même circulaire ministérielle commentant les programmes, que la culture de l'esprit, qui forme le jugement, le caractère,

le cœur, la volonté, fût un luxe déplacé pour les fils d'ouvriers, de commerçants, de cultivateurs, qui fréquentent l'école primaire supérieure.

Et c'est pourquoi cette instruction générale, cette culture désintéressée des intelligences qui est le but de l'enseignement secondaire spécial, moderne ou classique, est aussi le but de l'enseignement primaire supérieur. Il y associe un commencement d'instruction professionnelle et nous ne pensons pas que ce soit au détriment des études générales. Le travail de l'atelier, à la menuiserie, à la forge ou à l'ajustage, le travail en plein champ, à l'air libre et pur, sont, en effet, les meilleurs correctifs du surmenage.

Mais une organisation, si sage soit-elle, vaut surtout en raison du personnel qui est appelé à la faire valoir. La première qualité de ce personnel c'est de comprendre son rôle, d'avoir la foi en l'utilité de ce qu'il enseigne. Cette foi, à nos yeux, vaut mieux que tous les titres.

Il n'y a pas d'enseignement vivant, fécond, sans la conviction intime, profonde, qui agit comme suggestion. Or, ces conditions ne peuvent guère se réaliser en dehors d'un personnel spécial ayant un esprit de corps, des traditions. Duruy l'avait compris lorsqu'il avait établi l'école normale de Cluny. Et son idée était juste. Si l'enseignement spécial avait pu s'organiser avec des professeurs à lui, dans des établissements à lui, il aurait vécu et prospéré. Il se serait gardé de la tentation d'imiter le voisin, ce qui était perdre précisément la foi en la valeur de son propre objet et, avec cette foi, toute originalité et toute force.

Pour l'enseignement primaire supérieur on a voulu également des professeurs spéciaux. Ils sont formés dans cette École normale de Saint-Cloud qui se recrute parmi l'élite intellectuelle des élèves des écoles normales des départements. Comme tous ceux qui aspirent à professer dans les écoles primaires supérieures, ils doivent subir à leur sortie de l'école un examen qui, au contraire de ceux de l'enseignemsnt secondaire, est surtout un examen pédagogique.

La culture que suppose cet examen est une culture générale étendue, où les applications pratiques ne font qu'illustrer et éclairer l'enseignement théorique. La véritable spécialisation des connaissances se poursuit au gré des aptitudes particulières. Aux enseignements propres aux sections, ayant un caractère professionnel plus ou moins marqué, on a fait correspondre toute une série de professorats spéciaux : travail manuel, dessin, comptabilité, agriculture, etc., auxquels on a attaché des avantages pécuniaires assez marqués pour les faire rechercher. Cette souplesse d'organisation est encore un avantage précieux ; aucune autre ne pouvait mieux utiliser les dons naturels et les multiples ressources qu'offre un nombreux personnel ; tel professeur adroit de ses mains prépare le certificat d'aptitude au travail manuel ; tel autre, qui a le goût des choses de l'agriculture, dirige ses efforts vers le certificat agricole. De la sorte chacun se trouve, en définitive, chargé d'un enseignement qu'il aime et qu'il fait aimer, condition essentielle pour qu'il soit fructueux.

Pour préciser les idées sur cette question du personnel, sur son aptitude à donner l'enseignement pratique, nous donnons ici le tableau du personnel enseignant d'une école primaire supérieure de trois années, comptant quatre-vingts élèves, établie dans une petite ville et pouvant, par le fait, fournir une image assez exacte de l'ensemble du personnel. Il s'agit de l'école primaire supérieure de Cluny.

Outre le directeur, pourvu du professorat des écoles normales, elle comprend :

Un professeur de mathématiques, ancien élève de l'École normale d'enseignement spécial, licencié ès sciences mathématiques.

Un professeur de sciences, licencié ès sciences mathématiques, licencié ès sciences physiques, ancien boursier d'agrégation, pourvu du professorat spécial d'agriculture.

Un professeur de commerce, ancien élève de l'École des Hautes-Études commerciales, pourvu du professorat commercial des écoles pratiques de commerce et du professorat spécial de comptabilité.

Un professeur de français pourvu du C. A. au professorat dans les écoles normales et les écoles primaires supérieures.

Un professeur de dessin, ancien élève de l'École nationale d'Arts et Métiers d'Aix, professeur à l'École nationale pratique de Cluny.

Trois chefs d'atelier (menuiserie, forge, ajustage), sous-chefs d'atelier à l'École nationale de Cluny.

Il est évident qu'un tel personnel est à la hauteur de sa double mission d'instruction générale et d'instruction professionnelle et que quelle que soit la direction suivie par l'enfant, celui-ci trouvera non seulement un enseignement approprié à ses besoins, mais des maîtres aptes à donner sérieusement et fructueusement cet enseignement.

Malgré leur souci d'orienter leurs élèves vers les professions agricoles, industrielles et commerciales, les écoles primaires supérieures n'ont pas échappé à des critiques que nous croyons injustifiées. C'est ainsi que, au questionnaire qui lui a été envoyé par la commission d'enquête parlementaire, la Chambre de commerce de Valence a répondu ainsi qu'il suit :

Question. — « L'enseignement primaire supérieur donne-t-il de bons résultats au point de vue de la préparation générale aux carrières industrielles et commerciales ?

Réponse. — « Les écoles primaires supérieures ont dévié de leur but et ne sont plus aujourd'hui que des fabriques d'aspirants aux brevets et aux écoles normales d'instituteurs, au surnumérariat des postes et des contributions indirectes, etc.

« L'enseignement primaire supérieur qui devait former des agents et non l'état-major du commerce et de l'industrie, n'a pas donné, sauf à de très rares exceptions près, les résultats qu'on en attendait. »

Il y a là une grossière erreur de la part de ce corps de commerçants. La très rare exception, c'est l'école primaire supérieure telle que la décrit la Chambre de commerce de Valence. Elle a généralisé purement et simplement une observation particulière qui n'a aucune valeur comme fait général. Et pour lui démontrer cette erreur, il n'y a qu'à lui mettre sous les yeux une statistique des élèves sortis des 230 écoles primaires primaires supérieures. Elle porte sur cinq années : 43.423 enfants sont sortis pendant cette période, sur ce chiffre :

3.505 sont allés aux carrières agricoles.

35 aux écoles d'agriculture.

13.790 sont devenus employés d'industrie, apprentis ouvriers dans les ateliers industriels ou sont rentrés chez leurs parents exerçant une industrie.

1.717 ont été reçus aux écoles professionnelles, aux écoles d'Arts et Métiers, aux mécaniciens de la flotte.

6.161 sont devenus employés de commerce.

739 sont entrés chez des architectes ou entrepreneurs.

Enfin la bureaucratie en a pris 90 en cinq ans! :

421 sont entrés dans les postes;

451 dans les contributions directes;

2.622 dans les écoles normales d'instituteurs.

Rien n'est démonstratif comme une statistique et nous aurions garde d'ajouter un commentaire à celle-ci. Il n'y a donc pas eu déclassement; il n'y a pas eu déperdition des forces nationales par les écoles primaires supérieures, les chiffres, les faits sont là pour l'attester.

III

En résumé, l'enseignement moderne n'est pas, nous l'avons vu, l'enseignement pratique que réclament les industriels, les commerçants. les agriculteurs et dont la nécessité se fait de plus en plus sentir.

L'enseignement spécial aurait pu l'être. Il est trop tard pour y revenir. Reconstitué dans les collèges, il ferait maintenant double emploi avec l'enseignement primaire supérieur. Ce dernier donne d'excellents résultats, il ne faut pas y toucher : sans doute il est susceptible d'être perfectionné, mais il faut respecter son principe et son individualité.

Ce serait notamment commettre une faute que d'accentuer son caractère professionnel, comme le voudraient certaines chambres de commerce. La transformation des écoles primaires supérieures en écoles pratiques de commerce et d'industrie irait à l'encontre des véritables intérêts du pays. Il serait dangereux de sacrifier ainsi la culture générale, qui forme le jugement et le caractère. Une démocratie n'a pas seulement besoin d'ouvriers habiles, il lui faut des cerveaux bien faits, des intelligences éclairées.

Ce serait une faute non moins grave que de le fusionner avec l'enseignement moderne et de l'introduire, soit parallèlement à celui-ci, soit à la base de celui-ci, par une refonte des programmes, dans les lycées et collèges. L'expérience de 1841, celle plus récente de l'enseignement spécial, nous sont de précieux avertissements. Il faut garder à l'enseignement primaire supérieur des professeurs spéciaux et des établissements spéciaux. C'est la condition indispensable de sa vie, de son développement.

Si les petits collèges souffrent de la concurrence des écoles primaires supérieures, comme ils s'en plaignent très vivement (voir le 3e volume de l'enquête), s'ils dépérissent et s'ils meurent comme toutes les choses qui cessent d'être adaptées à leur milieu vital, il n'y a qu'une solution conforme à la saine logique c'est de les transformer en écoles primaires supérieures. La plupart de ces petits collèges n'ont pas même les éléments nécessaires pour faire un bachelier de loin en loin, et, par la force des choses, parce qu'il faut bien vivre avant tout, ils en sont réduits à imiter les écoles primaires supérieures, à s'orienter vers la préparation professionnelle. Mais ce sont de fausses écoles primaires supérieures. Gênées par leurs programmes, dont le développement normal prend six années; manquant de professeurs capables de donner fructueusement l'enseignement pratique, ils finissent par n'être ni collèges, ni écoles primaires supérieures. Pour leur rendre la vie, il n'y a qu'à les délivrer de leurs entraves, à en faire de véritables écoles primaires supérieures. Mais parce que cette transformation des petits collèges d'enseignement moderne en écoles primaires supérieures

s'imposa par sa logique, il ne faut pas conclure qu'elle se réalisera sans difficultés. Ici encore il faut tenir compte de la superstition des mots. Beaucoup de petites villes voudront conserver leur collège uniquement parce qu'il s'appelle collège. « Si je pouvais, dit M. Bourgeois, parlant de cette tranformation, trouver un nom qui ne fût ni celui de collège, ni celui d'école primaire supérieure, je l'adopterais, afin de ne donner prise à aucun préjugé en raison du nom... » Les préjugés sociaux font, en effet, qu'une famille se considère comme appartenant à une catégorie supérieure parce qu'elle envoie ses enfants au collège, au lieu de les diriger vers les écoles primaires supérieures. Nos classes bourgeoises ont une tendance fatale et invétérée qui survit à tous les régimes, tendance plutôt sociale que politique, dit M. Bérenger, à vouloir se séparer du peuple et à organiser pour elles une éducation de caste. Notre enseignement secondaire est précisément cet enseignement de caste : le petit bourgeois qui envoie son enfant au collège ne se détermine pas par des raisons pédagogiques ; il a surtout le souci d'éviter que son fils soit dans le même établissement que le fils de son maçon ou de son concierge.

Aux yeux des classes bourgeoises, le tort le plus grave des écoles primaires supérieures, c'est d être gratuites et d'exposer ainsi leurs enfants à des contacts auxquels elles répugnent. Ce sont des écoles démocratiques. Si l'enseignement secondaire de nos collèges est l'enseignement d'une caste, suivant un mot très juste de M. Compayré « l'enseignement primaire supérieur est l'enseignement secondaire du peuple », Pour nous, c'est son meilleur titre. Et c'est précisément parce qu'il est conçu dans le sens d'une évolution vers l'idéal de l'avenir, vers l'idéal démocratique, que nous avons foi en ses belles destinées.

M. Poucholle termine en émettant le vœu que les petits collèges qui ne peuvent justifier dutitre de collège d'enseignement moderne soient transformés en collèges d'enseignement primaire supérieur.

Discussion. — M. Boudin souhaite longue vie à l'enseignement secondaire moderne, dont les élèves forment une élite pour les carrières commerciales, industrielles ou agricoles, quand les élèves vont jusqu'au bout, c'est-à-dire jusqu'en première moderne inclusivement. Il souhaite, en outre, que les petits collèges qui répondent à de vraies nécessités locales se bornent à conduire les élèves jusqu'en troisième classique et jusqu'en troisième moderne, en ayant soin de compléter les programmes de cette troisième moderne pour ceux qui ne doivent pas continuer ailleurs leurs études.

M. Morel a vu combien notre enseignement primaire supérieur est apprécié en Angleterre, où actuellement on s'efforce de l'imiter.

La Section approuve à l'unanimité le vœu formulé par M. Poucholle.

— Séance du 18 septembre —

M. Emile **CHARPENTIER**, à Montreuil-sur-Mer.

Identité des droits universitaires à accorder aux baccalauréats (classique et moderne). — En demandant de permettre à ceux qui ont conquis le grade de bachelier de l'enseignement moderne de faire leurs études de médecine et de

droit, l'auteur du vœu n'entend pas traiter la question des mérites comparés des divers baccalauréats. Il examine seulement ce point :

La connaissan des langues mortes est-elle nécessaire dans les études de droit et de médecine, et peut-on devenir docteur en droit ou docteur en médecine en n'étant que bachelier de l'enseignement moderne ? — D'après l'auteur du vœu, cela est possible et devrait être. Il montre plus particulièrement que, pour le droit, le latin n'a plus qu'une influence pour ainsi dire nulle dans le cours de la carrière des magistrats, des avocats et des officiers ministériels. Il espère que ce vœu, déjà approuvé par nombre de professeurs et par une minorité presque majorité au Parlement, ne tardera pas à se réaliser et demande à la section de le voter pour en hâter la réalisation.

M. **AUBRUN**, Inspecteur primaire, à Boulogne-sur-Mer.

De la mutualité scolaire. — La mutualité scolaire est une Société scolaire de prévoyance et de secours mutuels. Les enfants y sont admis dès l'âge de trois ans ; la moitié de leurs cotisations (10 centimes par semaine) sert à constituer un fonds de secours en cas de maladie ; l'autre moitié est versée au nom du sociétaire à la Caisse des retraites pour la vieillesse.

En outre, à l'aide de ses économies, des cotisations des membres honoraires, des subventions des communes, des départements et de l'Etat, chaque Société se constitue un fonds de retraite inaliénable à la Caisse des dépôts et consignations.

Enfin, l'auteur met en évidence les avantages éducatifs et sociaux de l'œuvre et montre qu'elle a, sur la Caisse d'épargne, l'avantage d'associer l'esprit d'économie à l'esprit de solidarité.

M. Constant **FURNE**, Secr. de la Soc. d'agric. de Boulogne-sur-Mer.

Réforme de l'enseignement secondaire. — M. Furne se place au point de vue de la carrière agricole, qui se recrute difficilement dans le milieu des jeunes gens ayant suivi l'enseignement secondaire.

Il estime cependant que si l'agriculture doit se relever et prospérer, ce sera surtout par le fait d'une classe instruite, en possession de capitaux suffisants pour mettre leur exploitation en pleine valeur et résolus à payer de leur personne pour donner autour d'eux l'exemple des méthodes perfectionnées.

Sans envisager l'enseignement secondaire moderne, M. Furne constate que les études classiques anciennes conservent encore de nombreux partisans.

Il croit seulement que des méthodes trop peu expéditives et des programmes surchargés donnent à ces études une durée trop longue, ne laissant plus ensuite, avant le service militaire, le temps de se créer une carrière.

Il propose donc que les études classiques soient terminées avec la classe de rhétorique et sanctionnées par le baccalauréat en un seul examen.

L'année suivante serait consacrée à l'étude des sciences dirigées en vue de la préparation aux professions usuelles tout en restant théoriques. Un cours de morale remplaçant la philosophie y serait ajouté. Ces études seraient faites en dehors de tout programme obligatoire et d'examen.

La deuxième épreuve actuelle du baccalauréat pourrait être maintenue pour

les jeunes gens se destinant à l'enseignement supérieur ou certaines écoles spéciales.

De cette manière, les jeunes gens termineraient leurs études classiques vers dix-sept ans, auraient une année au moins de préparation à leur carrière, et trois années ensuite pour se consacrer à l'apprentissage pratique.

Leur carrière serait donc déterminée avant le service militaire, ce qui est difficilement réalisable dans l'état actuel des choses.

M. Furne ajoute qu'il est persuadé que l'adoption de méthodes plus rationnelles dans l'étude des langues anciennes permettrait également de consacrer plus de temps aux langues modernes.

M. le colonel **ARNOULD**, Directeur de l'École des Hautes Etudes industrielles aux Facultés libres de Lille.

L'enseignement supérieur et l'Ecole des Hautes Études industrielles de Lille. — M. le colonel Arnould fait connaître l'existence, à Lille, d'une école fondée en 1885 pour la formation des jeunes gens appartenant au patronat industriel et qui a pour but, d'une manière générale, l'éducation des jeunes hommes qui, par la situation sociale de leurs familles, sont nés avec des devoirs d'autorité. Des situations semblables se rencontrant surtout dans le monde industriel, le programme s'applique plus particulièrement au patronat, mais sans s'attacher à aucune spécialité. Il a paru qu'une fondation de ce genre répondait à un besoin social et que l'enseignement libre était, à notre époque, mieux placé que l'État pour en prendre l'initiative.

La durée du cours est de trois ans ; pour les suivre avec fruit et, en particulier, pour obtenir finalement ou le diplôme d'ingénieur ou les trois certificats d'études supérieures qui constituent la licence ès sciences et procurent la dispense de deux années de service militaire, les élèves doivent être pourvus à l'entrée du diplôme de bachelier ès lettres mathématiques. Le programme de ces cours est déposé sur le bureau.

M. **CHEVALIER**, Prof. au collège de Boulogne.

Enseignement de l'anglais. — But à atteindre : mettre à même les jeunes gens de comprendre l'anglais parlé ou écrit et de se faire comprendre par la parole et par la correspondance aussi correctement que possible.

Méthode : Faire énormément d'exercices oraux et suffisamment d'exercices écrits.

Exercices oraux : La base de ces exercices est l'étude du vocabulaire. Au début, les exercices oraux ne peuvent être qu'un développement du vocabulaire étudié. Ils seront très faciles, l'élève n'ayant pour ainsi dire qu'à retourner la question pour trouver sa réponse. Peu à peu, les questions prendront plus d'ampleur et l'élève cessera d'être tenu en lisière pour ses réponses ; on n'aura plus qu'à le préserver des ornières et des précipices. Une grande variété est nécessaire ; aussi, tout deviendra matière à colloque : les lectures faites en classe ou en dehors de la classe, les textes traduits, les histoires racontées par le professeur ou par les élèves, les fêtes locales, les accidents, les biographies d'hommes illustres ; les notions générales de géographie, de calcul, d'histoire naturelle, de

commerce, d'agriculture ; les connaissances utiles ou leçons de choses (houille, vapeur, électricité, navigation, aliments, vêtements, etc.) Les élèves prennent un grand intérêt à ces exercices, qui tout en les accoutumant peu à peu à exprimer des idées en anglais, contribuent à leur instruction générale. Ayant dû prendre un peu de peine pour définir par exemple l'équateur, la longitude, la boussole, pour narrer les exploits de Pépin le Bref ou du grand Ferré, expliquer la fabrication du vin, du pain, les différents états des corps dans la nature, etc., etc., ils possèdent mieux ces questions auxquelles, vu leur banalité même, ils n'avaient pas prêté peut-être assez d'attention.

Lectures : Les lectures avec traduction sont indispensables pour former la prononciation. Elles seront faciles et pratiques : relations de voyages, descriptions, lettres familières, dialogues, faits divers.

Grammaire : On expliquera, sous la forme la moins savante et la plus claire, les principes essentiels. Quelques exemples groupés amèneront l'élève à trouver lui-même le principe.

Notions de prononciation : Quelques principes sont indispensables; on les servira, comme les règles de grammaire, par petites doses, afin d'en permettre l'assimilation.

Exercices écrits : On les choisira tels qu'ils s'harmonisent avec les autres exercices. Ils comprendront des traductions et des sujets à développer. Les textes à traduire seront simples; les sujets à développer porteront particulièrement sur la correspondance familière.

Il va sans dire que les programmes, lorsqu'ils existent, seront appliqués, mais sans que l'on se départe de l'esprit général de l'enseignement exposé plus haut.

M. Émile CHARPENTIER.

Un type de Société populaire d'instruction : La Société républicaine d'Instruction de Montreuil-sur-Mer. — La Société républicaine d'Instruction de Montreuil-sur-Mer est créée depuis 1880. M. Charpentier en fait connaître l'organisation. Il en indique le mode d'administration, de développement. Il dit quelles sont les œuvres fondées par la Société : sa bibliothèque populaire ; sa distribution de prix annuelle à toutes les écoles laïques de l'arrondissement ; sa fête scolaire ; les concours et les fêtes particulières qu'elle organise ; les cours d'adultes qu'elle encourage ; les conférences qu'elle fait faire ; les collections de vues et les appareils à projection qu'elle prête aux instituteurs et institutrices ; les cercles scolaires qu'elle aide et qu'elle abonne à des revues illustrées ; l'appui qu'elle donne à l'enseignement agricole ; la mutualité scolaire, etc.

M. Charpentier fait ensuite connaître les ressources de la Société et il exprime le vœu que des sociétés populaires d'instruction organisées d'après ce type existent dans tous les arrondissements, et il invite les membres de l'AFAS à favoriser leur création.

M. Albert GASCARD père, à Bihorel-lès-Rouen.

Enseignement scientifique élémentaire. — Ce cours, complément de l'école primaire, est accompagné d'expositions de choses très variées, tableaux, appareils, projections, etc., et l'étude de la partie théorique, réduite à l'indis-

pensable, est facilitée par de nombreuses expériences faites, autant que possible, avec des appareils d'une construction des plus simples.

Le but du professeur est surtout de répondre sous la forme de causeries accessibles aux *pourquoi* et *comment* de l'enfant, de faire éclore en lui, tout en le récréant, le germe d'aptitudes dont il n'a pas conscience, et d'exercer spécialement sa vue afin de le faire voir juste, habitude devenant une sorte d'instinct le mettant en garde contre les superstitions.

L'enfant, moins embarrassé dans maintes circonstances de sa vie, pourra souvent rendre service à ses semblables et donner à son pays une somme plus grande d'efforts utiles, but final de toute instruction.

M. Philippe AUBRUN.

Réforme du certificat d'études. — Dans sa forme actuelle, l'examen du certificat d'études étant un obstacle à ce que l'enseignement primaire prenne un caractère nettement éducatif, il conviendrait qu'il fût remplacé par un examen de sortie auquel seraient seuls admis les enfants âgés de douze ans révolus et qui aurait lieu, dans chaque école, sous le contrôle de l'autorité scolaire.

Discussion. — M. Chauvin demande le maintien du certificat d'études actuel; mais il propose :

« 1° De relever le niveau des épreuves et de se montrer plus sévère dans les examens;

» 2° D'élever à douze ans au lieu de onze l'âge d'admission à ces examens. »

M. le Dr Adolphe NICOLAS (de La Bourboule.)

Langue systématique pour les usages internationaux. — L'idée de ce travail remonte à l'époque où le volapük a brillamment rejeuni la question des langues internationales. Les bases de celle-ci, le *Spokil*, ont été posées et publiées à la Société de médecine pratique de Paris, en 1889, il y a dix ans. L'auteur établit dès lors son système sur le principe de l'*invariabilité du mot*, implicitement adopté pour la grammaire par tous les partisans de la tentative d'une langue internationale, mais il l'étend à la lexicologie, qu'il a entrepris dès lors de simplifier, comme l'a été la grammaire.

Pour celle-ci les réformes, d'ailleurs nouvelles et radicales, se bornent à la conjugaison et à la numération.

Pour le lexique, il synthétise son système dans cette formule : *Combiner l'euphonie, la mnémotechnie, l'étymologie, l'analogie, l'idéographie sur le principe de l'invariabilité du mot, au moyen d'expressions synthétiques, plutôt simplement catégorisées qu'explicitement significatives, susceptibles d'évolution, sans que la clarté de l'expression en soit compromise.*

Les procédés sont :

1° La représentation par la série des consonnes ou doubles consonnes, dites *symboliques* (par allusion aux « symboles » de la chimie) des éléments. Catégorisation du langage : *D*, représentant l'habitation, l'inclusion ; *Sk*, la navigation, la mer ; *Kr*, la guerre ; *Ps*, le culte, etc. ;

2° La détermination par les voyelles et doubles voyelles des différentes acceptions de ces symboles : *Skela*, navigation ; *Skila*, agrès... *oska*, barques, etc. ;

3° L'incorporation simple des mots internationaux ;

4° La catégorisation des affixes ;

5° La catégorisation des particules grammaticales et lexicologiques qui « sont l'âme du langage et la bouteille à l'encre de la linguistique. »

L'auteur sollicite l'appui de l'Association pour l'aider à soumettre au public le résultat de ses travaux, qui remontent à dix ans.

QUESTION PROPOSÉE A LA DISCUSSION DE LA 16e SECTION CONGRÈS DE 1900.

L'enseignement professionnel commercial, industriel et agricole aux trois degrés primaire, secondaire et supérieur.

État actuel et améliorations à y apporter.

Travaux imprimés

PRÉSENTÉS A LA 16e SECTION

Société républicaine d'instruction à Montreuil-sur-Mer.

Rapports de M. Charpentier, secrétaire, 1896, 1897, 1898. Trois broch. in-16.

17e Section

HYGIÈNE ET MÉDECINE PUBLIQUE

PRÉSIDENT . . . . . M. le Dr PAPILLON, à Paris.
SECRÉTAIRE. . . . . M. le Dr BRÉMOND, Insp. du trav. dans l'ind, à Paris.

— Séance du 15 septembre —

M. Félix CONTAMIN, à Lyon.

L'hydrothérapie en chambre. — Beaucoup de personnes hésitent à faire de l'hydrothérapie, alors même qu'elle leur est recommandée par le médecin, soit à cause du dérangement pour se rendre à l'établissement des bains, soit à cause de la dépense occasionnée par ce traitement. Quelques-uns même sont dans l'impossibilité d'en faire, s'ils habitent à la campagne, loin de tout établissement d'hydrothérapie.

Au moyen de la méthode ci-après, chacun peut faire de l'hydrothérapie chez soi, sans aucun appareil spécial et sans frais. Elle supprime donc tous les inconvénients, ou impossibilité, signalés plus haut.

Matériel nécessaire : Une toile cirée d'une dimension analogue à celle d'une descente de lit, un peignoir à manches en tissus, dit serviette-éponge ; deux gants sans doigts, également en tissu serviette-éponge.

Manière de procéder : Placer la toile cirée devant la table de toilette, et dessus une serpillière de même dimension. Se laver d'abord avec soin les mains et les avant-bras avec du savon ordinaire ; puis la figure, le cou et la tête avec du savon fin de bonne qualité.

Cela fait : verser de l'eau froide dans la cuvette avec addition, soit d'une cuillerée à café de bi-borax oriental, soit d'un peu d'eau sédative, environ la contenance d'un verre à Bordeaux. L'eau sédative convient mieux pendant l'été, à l'époque des grandes chaleurs. Mettre aux mains les gants en serviette-éponge, les tremper dans la cuvette et se frotter rapidement tout le corps ; pour le dos, se servir d'une serviette en toile un peu forte, dont on mouille largement un des coins, la passer en sautoir, en tenant un bout de la main droite par devant, l'autre bout de la main gauche en arrière (celui qui a été mouillé), et se frictionner le dos en tirant alternativement de haut et de bas, le bout de devant et le bout de derrière. Revêtir ensuite le peignoir à manches pour sécher

le corps et se masser soi-même avec les deux mains. Enfin, dernière opération, se laver les pieds dans la cuvette.

En résumé : 1° Commencer d'abord par les mains et les avant-bras ; 2° Continuer ensuite par la figure, le cou et la tête ; 3° Puis par le buste et les jambes ; 4° Enfin, terminer l'opération par les pieds. Cette manière de procéder me paraît être la plus simple et la plus rationnelle.

M. le Dr Henri **HENROT**, Dir. de l'Éc. de méd. de Reims.

De la prophylaxie de la tuberculose pulmonaire par l'amélioration des logements ouvriers. — M. Henrot, après avoir rappelé le rôle considérable que joue l'habitation au point de vue de la santé de l'ouvrier, et après avoir résumé les efforts tentés depuis dix ans pour prévenir la tuberculose, particulièrement par la création de sanatoria, estime qu'il y a lieu de compléter la législation des logements insalubres.

La loi de 1894 a créé les ressources nécessaires pour permettre une action utile des commissions départementales ou d'arrondissement ; malheureusement, elle ne leur donne pas une autorité suffisante pour agir efficacement sur les propriétaires qui, en général, ne consentent que forcés à améliorer les logements insalubres ; il y aurait lieu de demander, en faveur de ces commissions officiellement constituées, une loi d'expropriation pour cause d'insalubrité, comme il y a une loi d'expropriation pour cause d'utilité publique. La préservation de la tuberculose se ferait très utilement dans des logements sains et bien aérés.

M. Henrot a formulé le vœu suivant :
(Voir page 100).

M. Émile **CACHEUX**.

Habitations ouvrières en Allemagne. — Depuis quelques années, l'amélioration des habitations ouvrières fait de grands progrès en Allemagne, grâce à l'intervention énergique des pouvoirs publics qui, après s'être rendu compte par la statistique et par des enquêtes, de l'état défectueux des petits logements, ont fait de grands efforts pour y remédier. L'action des pouvoirs publics s'est manifestée par des lois et règlements ayant pour objet d'empêcher la création de foyers d'insalubrité, de faciliter la destruction de ceux qui existent et de mettre à la disposition des constructeurs d'habitations à bon marché des capitaux à des taux modérés.

L'État est intervenu non seulement comme législateur, mais encore comme patron ; et en cette qualité, il a consacré près d'une quarantaine de millions de marcs à l'amélioration et à la construction de logements pour ses ouvriers et employés. L'argent a été dépensé de diverses façons ; tantôt il servait à la construction d'habitations qui restaient la propriété de l'État, tantôt il était distribué en primes ou prêté soit avec soit sans intérêt aux ouvriers pour leur permettre de construire à leur guise une habitation salubre. Le 13 août 1895 et le 7 juillet 1898, l'État a promulgué deux lois par lesquelles il mettait une somme de dix millions de marcs, au taux de 3 0/0, à la disposition de sociétés coopératives

formées par des ouvriers de chemins de fer, dans le but de construire des maisons pour leurs membres.

Les municipalités ont promulgué des règlements très stricts pour détruire les foyers d'insalubrité, mais comme elles ne peuvent pas forcer les capitalistes à construire des petits logements qui font défaut dans les villes allemandes, elles ont pris des mesures spéciales pour les quartiers encombrés. Plusieurs villes allemandes ont construit elles-mêmes des petits logements, mais aujourd'hui, par suite des facilités offertes aux constructeurs de petits logements, notamment par les prêts accordés au taux de 3 0/0 aux sociétés de construction, par les caisses de retraite et d'épargne, les municipalités se contentent d'encourager les constructeurs et d'appliquer le mieux possible les lois et règlements concernant les habitations insalubres.

M. A. FÉRET.

La natalité et l'habitation salubre.

— Séance du 18 septembre —

M. Ch. MOROT, Vétérinaire-Directeur de l'abattoir de Troyes.

Organisation de l'inspection sanitaire des viandes alimentaires en France. — En 1898, à la session de Nantes, j'ai — avec de nombreuses preuves à l'appui — fait valoir la nécessité d'établir partout l'inspection sanitaire de toutes les viandes alimentaires.

Aujourd'hui, je viens indiquer quelle serait, à mon avis, la meilleure organisation d'un pareil service.

I. — Abattoirs publics.

1° Pour être efficace et s'accorder avec les besoins des commerçants intéressés, l'inspection sanitaire des abattoirs publics doit avoir lieu chaque jour, pendant un temps déterminé et assez long.

2° Tous les animaux destinés à être tués pour la consommation, doivent être visités par un vétérinaire avant et après l'abatage.

3° L'inspection par un vétérinaire, exclusivement chargé de ce service et tenu de ne pas avoir de clientèle, est le moyen le plus recommandable. Elle peut généralement être adoptée dans les villes d'au moins 15.000 habitants, où la taxe d'inspection perçue sur un grand nombre d'animaux permettrait de rémunérer convenablement cet inspecteur. Plusieurs de ces vétérinaires-inspecteurs sont nécessaires dans les villes importantes; leur nombre doit varier avec le chiffre de la population.

4° Dans les communes de moins de 15.000 habitants, où le moyen précédent serait souvent d'une application difficile et même impossible, en raison de l'insuffisance des produits de la taxe ci-dessus mentionnée (§ 3), l'inspection sanitaire des abattoirs publics ne peut généralement être pratiquée que par des vétérinaires-inspecteurs faisant simultanément de la clientèle.

5° Dans les communes d'une population quelconque, où les vétérinaires-

inspecteurs ne peuvent examiner tous les animaux sacrifiés aux abattoirs publics, leur faible rémunération, leur éloignement de la localité, ou tout autre motif ne les obligeant qu'à une présence de courte durée en ces établissements et non en rapport avec les exigences de l'hygiène ou les nécessités réelles des bouchers, il devra être institué des vérificateurs praticiens qui, d'après les instructions et sous le contrôle de ces vétérinaires-inspecteurs, pourront, en l'absence de ces derniers, visiter et estampiller les animaux, autres que les solipèdes, ne paraissant nullement suspects ou atteints de maladie de leur vivant et reconnus — après l'abatage — indemnes de lésions déterminées.

6° La fusion des services sanitaires vétérinaires des communes (abattoirs, foires et marchés) et des départements (service des épizooties), faciliterait considérablement l'organisation de l'inspection exclusivement vétérinaire des viandes.

II. — Tueries particulières.

1° Les mesures précédentes relatives aux abattoirs publics concernent également les tueries particulières. Toutefois, l'application en serait souvent difficile, toujours incomplète, et les résultats généralement peu satisfaisants, surtout dans les communes de 2.000 à 15.000 habitants et au-dessus. Ces considérations suffisent à justifier la suppression de ces établissements privés.

III. — Action de l'État.

1° Les services communaux d'inspection des viandes alimentaires seront placés, d'une façon effective, sous le contrôle supérieur d'agents techniques rompus à la pratique des abattoirs et dépendant d'une direction vétérinaire instituée au Ministère de l'Agriculture.

M. E. BLAISE, Ing. des Arts et Man., à Rouen.

Poussières dues au cardage du coton dans les filatures. — L'expression employée de phtisie cotonnière semble devoir s'appliquer plus justement dans le Midi de la France, où l'on emploie encore le système arriéré du *Perroquet*, que dans le Nord, où l'on a recours aux batteurs et à une ventilation énergique du coton qui doit être ensuite envoyé aux cardes.

L'opinion des médecins de la région rouennaise est que les fibres ligneuses du coton ne sont pas dangereuses par elles-mêmes, mais que les poussières minérales qui les accompagnent forcément, puisqu'elles sont dues à la récolte faite dans les pays producteurs (Indes, Amérique, colonies), en présence d'organes affaiblis ou de natures débiles, peuvent provoquer certains désordres dans les voies respiratoires ; de là vient le terme de phtisie cotonnière.

Il convient donc de débarrasser tout d'abord le coton de ses poussières dangereuses, et l'on y arrive au moyen de différentes opérations : emploi des batteurs et ventilation énergique. Malgré toutes les précautions prises, une quantité, variable avec la perfection des opérations précédentes, subsiste encore dans les cardes et se répand dans l'atmosphère environnante, car ces cardes, malheureusement, dans les anciennes usines, ne sont pas isolées des autres machines, et les ouvriers respirent donc ces poussières.

Une ventilation appliquée à la carde même empêche les fibres ligneuses de

se saisir et nuit à l'opération du cardage, en redressant l'espèce de crochet qui termine ces fibres.

La ventilation doit donc être extérieure et empêcher les poussières de se répandre dans l'atelier.

Il conviendrait, en conséquence, d'isoler les cardes des métiers où sont employés des femmes et des enfants, et pour cela de prescrire qu'aucune usine ne soit élevée sans que les plans du bâtiment, ou les dispositions des machines soient, au préalable, adoptés par l'autorité compétente ainsi que le font plusieurs nations déjà.

Discussion. — M. A. Vaillant : La suppression des poussières dans les filatures comme dans tous les ateliers industriels, et dans bien d'autres lieux, est un problème complexe, hérissé de difficultés. On apprécie bien le grand intérêt de leur suppression, mais il me semble qu'on n'entrevoit même pas le moyen, ou plutôt les moyens qu'il y aurait à mettre en œuvre pour placer le travailleur des usines dans une atmosphère propre et pure. Pour moi, j'ai fait de vains essais. Je me figure que l'analyse des conditions du problème comporte des observations prolongées qui ne sont possibles que pour les agents qui dirigent les usines. Mais, malheureusement, leur attention est exclusivement dirigée vers la production; et leurs connaissances en hygiène sont trop insuffisantes pour leur inspirer l'intérêt nécessaire pour entreprendre ces observations et la persévérance pour les poursuivre.

M. le Dr **LE GRIX**, à Paris.

Dangers de l'usage du tabac. — (La suppression de l'*usage* du tabac s'impose comme un devoir aux hygiénistes et aux médecins, c'est la morale qui découle de l'histoire instructive d'un cancroïde labial des fumeurs chez un intoxiqué tabacique.) — Un cancroïde labial, à marche lente, reconnu officiellement, chez un homme de la soixantaine, sans traitement, guérit d'abord avec quelques cautérisations profondes au thermocautère, parce que le tabac avait été notablement diminué depuis plusieurs années ; ensuite, guérit d'une récidive survenue un an et demi après, plus difficilement, par le même traitement, parce que le fumeur a repris crânement son habitude excessive; enfin, ne guérit plus, malgré de nombreuses séances de thermo-cautérisations, parce que la saturation tabacique est acquise, et que, malgré la suppression complète pendant la cure, l'élimination est incomplète. L'intervention radicale finale semble avoir réussi à guérir le mal, parce que le sujet ne fumait plus depuis deux ans et demi environ, et a continué à s'abstenir de tabac.

D'où nous déduisons :

1° Chez un sujet, saturé par le tabac, les plaies de toute nature guérissent d'autant moins vite, ou ne guérissent plus, selon que le poison saturant persiste à être ingéré. Au contraire, les plaies de toute nature, surtout celles qui sont occasionnées par le poison saturant, ont une tendance à guérir d'autant plus vite et plus radicalement, qu'on supprime le poison, et à ne pas reparaître si la suppression est durable ;

2° Dans l'espèce, l'influence néfaste de la saturation par le tabac semble encore se faire sentir après presque trois ans de suppression de la cause, dont l'élimination et la neutralisation physiologiques trouvent un puissant auxiliaire

dans le café ; tandis que, après trois ou quatre ans de suppression du tabac, le poison paraît être complètement éliminé ;

3° Le tabac, qui eut des débuts mouvementés, ne se serait pas implanté dans nos mœurs et habitudes, s'il n'avait pas eu à peu près pour contemporain le café, son antidote relatif, permettant d'en masquer suffisamment les effets funestes ;

4° Donc, la suppression de l'usage du tabac s'impose aux hygiénistes et aux médecins, comme tout poison sans raison d'être. L'hygiène publique doit réclamer la suppression de l'usage du tabac, comme poison pernicieux à tous les âges, et insister auprès des pouvoirs publics pour interdire, surtout à la jeunesse, le tabac dont l'habitude contractée, rarement déracinable, achemine à l'alcoolisme, abâtardit l'espèce et désorganise l'économie. Les instituteurs et les médecins ont pour noble mission de faire connaître, les uns le mal moral et intellectuel, les autres les maux physiques fort nombreux causés par le tabac ;

5° Comme corollaire thérapeutique, il faut ordonner le café, en prophylaxie, chez les fumeurs, et conseiller la suppression absolue du tabac. S'il s'agit de cancroïdes, ou de plaies accessibles, les thermo cautérisations au rouge-blanc ont pour résultat, sinon de guérir toujours, du moins de ralentir notablement la marche envahissante du mal et de l'arrêter quelquefois.

M. A. FERET

Réunion des services publics dans une maison municipale unique.

(Voy. 15e Section, page 339.)

— Séance du 19 septembre —

M. le Dr LOIR, Dir. de l'Inst. Pasteur de Tunis.

Époque de l'année à laquelle on doit faire la vaccination dans les pays chauds. — Il a été prouvé par des expériences que le vaccin ne résiste pas à une température de plus de 30 degrés, maintenue pendant quarante-huit heures.

Il serait donc utile de supprimer la vaccination de juin à novembre, de façon que cette opération ne donne pas une fausse sécurité dans les pays chauds.

Cette mesure nous paraît d'autant plus nécessaire que des vaccinations sans résultats, en pays musulman, ne pourraient que nous faire du tort auprès des Arabes déjà trop rebelles à cette opération et qui finiraient par refuser complètement de s'y soumettre.

Notre devoir est, au contraire, d'affermir leur croyance en l'efficacité de ce préservatif; leur confiance en ce procédé salutaire, pratiqué en temps favorable, nous aiderait à enrayer les épidémies de variole si fréquentes et si meurtrières en ces pays.

Discussion. — M. le Dr Papillon : Le Dr Loir vient d'établir cliniquement et de démontrer expérimentalement qu'à une température d'été un peu chaud, le

vaccin — en quelques jours — perd de ses propriétés, et demande s'il ne conviendrait pas d'attendre la fin de l'été pour commencer les vaccinations ? — Le travail du Dr Loir est remarquable parce qu'il donne scientifiquement le pourquoi du peu d'efficacité du vaccin à certains moments.

Mais il y a des vaccinations urgentes, comme en imminence d'épidémie variolique. Il serait donc très utile d'avoir en tout temps du vaccin de pleine puissance, de complète efficacité. Une très minime dépense permettrait pour la Tunisie et aussi pour sa voisine l'Algérie de résoudre le problème.

La Tunisie, par les *Massifs des Kroumirs*, et l'Algérie, dans la *Grande Kabylie* et sur plusieurs régions de l'*Atlas*, dont les sommets restent couverts de neige, peuvent, dans les clairières et pâturages, jouir en plein été d'un climat tempéré. Il serait donc facile, moyennant une allocation mensuelle à un médecin civil ou militaire et une petite somme d'argent aux propriétaires pour chaque génisse, de cultiver le vaccin ; et comme il y a presque partout des chemins de fer ou des diligences, on pourrait en toute saison, à tout moment et de vingt-quatre à trente-six heures, avoir de la pulpe de vaccin fraîche et efficace. Le gouvernement tunisien, pas plus que le gouvernement de l'Algérie, ne refuserait les deux ou trois mille francs qui seraient suffisants, mais indispensables, pour assurer ce service.

M. le Dr **DROUINEAU**, Insp. des serv. admin., à Paris.

L'assainissement des ports.

Discussion.— M. Papillon : La question de l'*assainissement des ports* est tellement vaste et si complexe qu'elle reste forcément un peu vague pour la discussion. Tous les facteurs d'insalubrité s'y trouvent accumulés : dans un espace commercialement limité s'entassent de hautes maisons, à magasins encombrés de marchandises qui s'étalent jusque dans les cours ; de là, un renouvellement très incomplet des couches inférieures de l'atmosphère ; les rues ordinairement humides, souvent étroites et irrégulières, sont peu ou pas ensoleillées ; et, dans ces quartiers, une population très dense ; l'eau potable est mauvaise ou médiocre ; il est très difficile, à cause du niveau de la mer, de pouvoir se débarrasser des matières excrémentitielles ; le sol est saturé de matières organiques et sa nappe d'eau est d'une altitude incessamment variable ; une population surmenée, quand le travail est recherché, et alors, s'adonnant à toutes sortes d'excès ; puis tombant dans les privations, quand les affaires sont suspendues. Aussi, dans tous les ports, les *tables de mortalité, qui sont les mesures du degré de salubrité*, sont-elles très élevées. C'est pourquoi tous ces facteurs d'insalubrité ne prennent un intérêt pratique qu'en visant non pas l'assainissement de tous les ports, mais l'assainissement de tel ou tel port, parce qu'on y trouve des conditions spéciales à la localité ; et alors, dans ce cas, le sujet étant précisé, une discussion pourrait utilement s'établir.

M. A. Vaillant. Je demande à présenter deux observations :

1° M. Drouineau dit qu'on peut reprocher aux procédés Dibdin, qui le séduiraient pour Boulogne, la perte de l'engrais que contient l'eau d'égout. On croit toujours, en effet, dans le public, que l'épandage agricole permet l'utilisation total de l'engrais d'égout. Dans la réalité des choses, avec la surface d'irrigation

qu'on est forcé de restreindre, il n'y a qu'une très faible partie de la richesse des eaux en matières organique qui peut être et qui est utilisée par la végétation : un dixième peut-être.

2° Dans le cas particulier de la ville de Boulogne, avant d'adopter les méthodes Dibdin ou tout autre permettant de réduire les superficies nécessaires à l'épuration des eaux d'égout, il y aurait lieu, il me semble, de rechercher si les terrains crayeux et marneux de son voisinage, ne permettraient pas de transformer la matière organique avec une superficie d'épandage plus réduite encore et avec une main-d'œuvre moindre. L'action des sols calcaires sur la matière organique est connue depuis longtemps : « Le calcaire dévore les engrais », dit un vieil adage. Avec quelques précautions faciles à prendre, on n'aurait pas à craindre que les eaux non purifiées pénétrassent accidentellement dans le calcaire fissuré et aillent souiller les eaux souterraines.

M. Ed. PHILIPPE.

La balnéation populaire.

Discussion. — M. A. VAILLANT : M. Philippe doit être félicité pour avoir modifié ses idées sur les bains-douches. Elles étaient très différentes au Congrès d'hygiène et d'assainissement de 1895 et de celles qu'il défendait encore tout récemment à propos d'une communication de M. Cazalès à la Société des architectes et ingénieurs sanitaires de France. M. Philippe admet maintenant qu'il faut encourager tous les moyens, quelque soit leur mode, offerts pour propager et faciliter la pratique quotidienne de la propreté corporelle. C'est précisément ce que les hygiénistes ont toujours demandé.

M. BRÉMOND : A propos de la communication de M. Philippe, je crois que le mode de balnéation qu'il préconise doit être encouragé, non parce qu'il est le meilleur, mais parce qu'il est bon. Discutons entre hygiénistes le fort et le faible de la piscine, de la baignoire et de la douche, mais crions au public : La malpropreté corporelle est un ennemi de la santé ; pour être bien portant, tenez-vous propres.

Ce que je conseille, je le fais.

Chroniqueur populaire, vulgarisateur distribuant en menue monnaie les pièces d'or des maitres de la science, voici comment j'ai parlé des bains à mes compatriotes les Provençaux, dans le plus répandu des journaux du Midi, le *Petit Marseillais*, en un article portant ce titre : « Des baignoires S. V. P. »

« Tout le monde étant d'avis, en ce moment, qu'il vaut mieux se préserver des maladies que d'avoir à les guérir, et que, dans ce but, les villes doivent s'imposer les plus grands sacrifices en faveur de l'hygiène, je crois l'heure propice pour demander qu'on impose aux villages l'acquisition d'un meuble hygiénique de première nécessité, trop rare, hélas! en ma Provence : une baignoire !

» S'il est vrai de dire que les dépenses faites pour la salubrité générale sont, au fond, des économies budgétaires, parce que l'amélioration de la santé publique a pour conséquence une réduction des charges d'assistance, on me permettra d'affirmer aux municipalités rurales qu'elles feraient une bonne affaire en consacrant quelques pièces de cent sous, quelques louis ou quelques

billets de banque, à l'installation d'un local communal d'assainissement par la propreté, première condition de la santé.

» Si je songe à formuler cette demande aux édiles du Midi, c'est que je sais, par expérience, qu'on ne se lave pas assez, qu'on n'a pas les moyens commodes de le faire, dans notre région poussiéreuse autant qu'ensoleillée.

» En effet, Marseille, Nice, Digne, Gap, Avignon, Draguignan, villes dotées d'une préfecture, ont des établissements de bains ouverts toute l'année ; mais dans nos villes secondaires ne possédant qu'un sous-préfet avec quelques gendarmes, il en est plus d'une — je ne veux pas la nommer — dont l'unique baigneur ferme ses robinets pendant l'hiver. Aux chefs-lieux de canton, la baignoire omnibus devient l'exception même l'été ; enfin, dans les autres communes, la règle est l'absence totale de ce récipient à ablutions générales.

» De cette triste nomenclature il résulte que trop de gens passent de longs mois sans se plonger dans l'eau pour débarrasser leur peau des impuretés accumulées à sa surface, ce qui les expose d'abord à se gratter un peu plus souvent qu'à leur tour, et ensuite à contracter une infinité de maladies que la science nomme érythèmes, intertrigo, prurigo, eczéma, herpès, lichen, favus, pityriasis, ichtyose, etc., etc.

» Ne m'accusez pas d'assombrir le tableau ; ne me dites pas que nos compatriotes, déshérités du confort et veufs de la baignoire, ont pourtant le soin de se laver régulièrement la figure, les mains et les pieds en toute saison et qu'ils vont se baigner à la rivière lorsqu'il fait chaud. Je serais obligé de vous répondre que cette pratique n'est malheureusement pas générale. L'ablution des mains avant le repas, le coup de torchon mouillé sur la figure, le matin, ainsi que le débarbouillage au savon le jour de barbe, je vous les accorde pour tout le monde. Le lavage des pieds chaque dimanche, je vous le concède encore pour maints villageois soigneux de leur personne. Quant à la baignade d'été, je sais trop de Provençaux qui s'en abstiennent. Ce sont : les habitants de communes privées de cours d'eau ; les timorés qui ne savent pas nager ; les paresseux encroûtés qui trouvent que la rivière est trop loin ; les trembleurs endoloris, fils de rhumatisants ou de goutteux, qui trouvent que l'eau est trop froide.

» A tous ces réfractaires de la balnéation naturelle, il faut offrir une baignoire, dans laquelle ils pourront se savonner vigoureusement, des pieds à la tête, pour nettoyer la peau, assurer son fonctionnement régulier et l'empêcher de devenir le réceptacle des germes morbides.

» La surface cutanée d'un homme adulte — on ne le sait pas assez — exhale, en vingt-quatre heures, plus d'un kilogramme de matières sudorales et autres. Cette excrétion considérable laisse des résidus que le linge n'absorbe qu'en partie, même chez les personnes qui changent souvent de chemise et de caleçon ; c'est la main qui doit les faire disparaître en totalité ; c'est une bonne friction savonneuse qui doit déloger les germes des maladies éruptives, papuleuses, squameuses, farineuses, séreuses ou pustuleuses, qui trouvent dans les souillures de la peau (les vieux médecins disaient *dans les sardes*) un terrain trop favorable à leur éclosion.

» Conclusion : le bain n'est pas un luxe, c'est une nécessité qui s'impose ; faites-nous donc des bains, messieurs les Conseillers municipaux des villages de Provence. Si vous êtes riches, prodiguez le marbre ; si vos revenus sont minces, contentez-vous de la fonte émaillée ou de la tôle étamée ; si vous êtes tout à fait pauvres, ne nous donnez que du bois ; mais, de grâce, prenez des mesures pour que nous puissions nous baigner ; faites que la propreté corpo-

relle, base de l'hygiène préservatrice, puisse être pratiquée par les hommes et enseignée aux enfants, avant l'orthographe.

» Deux cabines, deux cuviers, un chaudron, nous ne vous demandons que cela, si vous ne pouvez pas faire davantage ; mais cela, faites-le. Vous avez une aire sur laquelle il est permis à chacun de venir battre ses gerbes ; vous possédez un moulin où tout le monde peut moudre son blé ; vous avez bâti un four dans lequel chaque habitant a le droit de cuire son pain. Aire, moulin, four communaux, ce n'est pas assez : il nous faut encore les baignoires de la commune. »

M. Papillon : Le moyen indiqué et recommandé par le docteur Brémond est ingénieux, il rend les bains faciles et pas chers : c'est un bain économique.

Mais les bains sont-ils aussi nécessaires aux villageois qu'aux citadins? Je ne le pense pas.

Le citadin dont la vie est d'un mouvement placidement uniforme a besoin de bains pour débarrasser la peau de ses reliquats épidermiques et en permettre le bon fonctionnement. Le villageois qui a le cœur à l'ouvrage attrape des suées qui débarbouillent sa peau.

J'ai vu en Bourgogne, il y a quelque quarante ans, des vignerons solides qui ne se baignaient qu'une ou deux fois l'an, quand ils descendaient dans la cuve pour fouler le raisin : depuis on a inventé des fouloirs mécaniques, et ils n'ont même plus cette rare occasion et cependant ils restent vigoureux.

L'étude du passé donne aussi son enseignement. Les peuples dominateurs et puissants n'abusaient pas des bains chauds, ils ne les pratiquaient pas, mais par contre leur généralisation a constamment été le prélude ou le témoignage de la décadence. J'applaudis à l'ingéniosité du système du Dr Brémond, mais j'espère bien qu'il ne se généralisera pas.

M. le Dr Jules REBOUL.

Le nouvel hôpital de Nîmes. — Le nouvel hôpital de Nîmes, extra-urbain, sera situé à 2 kilomètres du centre de la ville. Il occupera une surface de 12 hectares environ et s'élèvera en amphithéâtre sur le penchant d'une colline orientée au midi. Il comprendra 530 lits, mais ce nombre pourra être porté à 700, des emplacements étant réservés pour l'augmentation du nombre des lits. L'hôpital sera entouré d'une voie de dégagement ou d'accès, supprimant toute mitoyenneté entre l'hôpital et les constructions voisines qui pourraient se bâtir. Cet hôpital sera construit par pavillons isolés, entourés de cours et jardins. Ces pavillons seront ainsi groupés : au centre, les services généraux, tout autour les pavillons des malades (civils et militaires), la maternité, les maladies des yeux, de la peau, etc. Loin de ces pavillons, les bâtiments de la buanderie, de la désinfection, du service des morts ; les pavillons des maladies contagieuses formeront un groupe isolé ; de même ceux de la communauté, du personnel. Chacun de ces services sera divisé en malades infectés et non infectés, il n'y aura pas de communication entre eux ; les pavillons d'opérations comprendront des salles pour aseptiques et pour septiques, le groupe des maladies contagieuses sera formé d'une série de pavillons pour chacune de ces maladies (diphtérie, variole, etc.) et un pavillon de douteux. Chaque pavillon de malades présentera les dispositions générales suivantes : ils seront parallèles entre eux et orientés N.-S. ; ils

seront en communication avec les services centraux par des galeries ou voies routières. Il n'y aura pas de salles superposées; les petits services annexes de chaque salle ou de chaque pavillon seront bien isolés et installés suivant les données de l'hygiène actuelle. Les salles seront élevées au-dessus du sol. Le cube d'air sera de 60 mètres cubes pour la maternité, 50 mètres cubes pour la chirurgie, 40 mètres cubes pour la médecine. L'aération et la ventilation seront combinées avec les appareils de chauffage qui sera à l'eau chaude ou à la vapeur. Il y aura l'éclairage électrique. Le sol et les murs des salles seront faciles à laver, les angles seront arrondis; il n'y aura pas de saillies inutiles. L'ameublement sera très simple, en fer le plus possible. Des crachoirs de salles, de galeries ou de promenoirs seront disséminés et de modèles récents. Les eaux d'alimentation et de lavage seront fournies par le service de la ville, et par les puits situés dans le terrain. Chaque service sera pourvu d'eau filtrée à l'aide des appareils les plus sûrs. Pour l'assainissement, on appliquera le tout à l'égout soit avec champ d'épandage, soit avec d'autres moyens employés dans des établissements similaires ou pour l'assainissement des villes.

M. le Dr A. LOIR.

La circoncision chez les indigènes de Tunis. — Les Arabes se servent pour opérer la circoncision de ciseaux de forme ordinaire, à branches très longues et très tranchants. Ils soignent ensuite la plaie avec des onguents. On circoncit les enfants vers l'âge de treize ans, à l'instar d'Ismaël de qui les Arabes prétendent descendre. Il avait cet âge quand il reçut la circoncision. Les Israélites sont opérés le huitième jour après la naissance, à l'exemple d'Isaac. Ils font usage, pour cela, d'un rasoir rappelant la forme d'un couteau de Damas, sur le manche duquel sont tracés des caractères hébraïques. A Tunis, l'opérateur pratique la succion par trois fois sur la blessure, selon l'ancien rite des Hébreux. Cette coutume généralement tombée en désuétude en Europe, est interdite en France.

Par un contact aussi immédiat, il est très facile, si le circonciseur n'est pas sain, qu'il transmette à un enfant bien portant le germe d'une maladie contagieuse.

Il serait donc à souhaiter que des mesures soient prises pour abolir cet usage dans un pays où il existe des relations intimes entre les Israélites et les Français, qui, par conséquent, courent le risque d'être contaminés.

M. FÉRET.

Histoire et hygiène d'une crèche. — M. A. Féret fait l'historique d'une crèche à Paris en 1899, en passant en revue ses progrès successifs depuis sa fondation en 1866, où elle a été établie sous les auspices de M. Firmin Marbeau, l'ardent promoteur des crèches.

A cette époque, la crèche n'était pour ainsi dire qu'une garderie, les mères apportaient du lait et divers aliments qu'il fallait préparer pour l'enfant auquel ils étaient destinés; mais souvent, ils ne convenaient que peu à sa constitution.

Par le progrès des choses, l'importance des souscriptions et des subventions

officielles, une même nourriture légère et substantielle fut donnée, au grand avantage de la santé des jeunes enfants.

Or, ladite crèche, établie au 4e étage d'une maison du vieux Paris, ne répondait plus aux prescriptions générales établies par le Ministère de l'Intérieur, de sorte qu'elle fut installée au 1er étage d'un immeuble bien éclairé, bien aéré et sain, rue Saint-Denis, 144.

Elle est pourvue :

1e D'eau en grande quantité;

2o De water-closets à eau forcée et de dimensions minuscules pour les bébés du jeune âge;

3o D'une armoire de quarante cases spéciales pour les vêtements de rechange de chaque enfant;

4o De baignoires et de cuvettes-lavabos, toutes munies d'une double robinetterie;

5o D'un réservoir d'eau chaude fournie automatiquement;

6o D'un carrelage céramique dans les pièces de service;

7o D'un parquet où l'interstice des lames est rempli d'un ciment dur;

8o De verres perforés à toutes les impostes des fenêtres pour une ventilation continue;

9o De poêles à combustion lente, activée par des prises d'air extérieur : ils procurent, chargés pour douze heures, une chaleur douce et uniforme.

M. le Dr FOVEAU de COURMELLES.

De l'incinération des déchets des villes. — Les déchets des villes doivent-ils être incinérés, détruits ou éliminés des grandes agglomérations par le Tout à l'égout? Le problème, résolu depuis longtemps aux Etats-Unis et en Angleterre, reste encore pendant en Allemagne et en France, où le Dr P. de Pietra-Santa l'a posé dès 1882. La Cité de Londres trie les ordures ménagères, détritus industriels et des marchés, produits de balayage des rues et viandes condamnées, et ne brûle que les déchets inutilisables. Pour Paris, le Tout à l'égout semble préféré, l'utilisation agricole coûtant moins chère que l'incinération. D'autre part, divers essais et divers systèmes ont donné d'excellents résultats à Richmond, Glascow, Burnley, Forristal, Pittsburg, Montréal, Minneapolis, Milwaukee,... la combustion y ayant été rapide, peu coûteuse, et le transport des cendres utilisables peu dispendieux lui-même.

Depuis 1882, l'Australie, l'Allemagne ont fait également des essais encourageants. Hambourg, avec 36 fours Horsfall, brûle près de la moitié de ses déchets et en utilise la chaleur produite aux services publics.

Il résulte de ces essais divers, des contages possibles par le Tout à l'égout pour les riverains ou les consommateurs des produits agricoles ainsi fumés, la grande abondance de fièvre typhoïde cette année à Paris, que l'examen sérieux par cette ville des divers systèmes d'incinération s'impose, et que la combustion des déchets paraît être le desideratum à atteindre dans le plus bref délai.

M. le Dr Elie TACHARD, Dir. du Service de santé, à Nantes.

Insalubrité des lavoirs publics. — M. Tachard fait remarquer que les lavoirs sont souvent des foyers dangereux de contamination, et les linges et les vêtements

sortis des eaux sales de ces lavoirs contiennent des germes pathogènes dont heureusement la virulence paraît atténuée.

La question de l'hygiène des lavoirs n'ayant pas encore fait l'objet de l'attention, il serait à souhaiter qu'elle fût mise à l'étude et fît l'objet d'une discussion dan le prochain congrès.

VŒUX PROPOSÉS PAR LA 17e SECTION

Voy. page 100.

Sous-Section d'Archéologie.

PRÉSIDENT D'HONNEUR	MM. CAGNAT, Memb. de l'Inst., prof. au Coll. de France.
	Dr HAMY, Memb. de l'Inst. prof. au Muséum.
PRÉSIDENT	ENLART, Membre de la Soc. des Antiq. de France.
SECRÉTAIRE	Alph. LEFEBVRE, Secrét. de la Soc. Archéol. de Boulogne.

— Séance du 15 septembre —

M. **ENLART**, Membre de la Soc. des Antiq. de France.

Discours d'ouverture. — M. Camille ENLART remercie de l'honneur qu'on lui a fait, à lui, le plus jeune peut-être de l'assemblée, honneur qu'il ne doit, dit-il, qu'à la grande bienveillance de ses concitoyens et des membres du bureau de l'Association. Il fait connaître les lettres d'excuses qu'il a reçues de M. Cagnat, de l'Institut, de Mgr Barbier de Montault, de M. Round (de Londres), et de quelques autres adhérents comme eux empêchés, mais qui ont fait parvenir de savants mémoires dont il sera donné lecture. Il avait compté sur leur concours et sur celui de M. le Dr Hamy — qui doit se partager entre plusieurs sections — pour alléger sa tâche. Nous aurons, ajoute-t-il, l'occasion de les retrouver dans d'autres réunions ; mais ceux qui nous manquent pour toujours, ce sont ces érudits de la localité que la mort nous a enlevés en ces dernières années. Et il adresse un souvenir à M. Fr. Morand, le chanoine D. Haigneré et Ern. Deseille, tous trois successivement archivistes de la ville ; à MM. Auguste d'Hauttefeuille et Louis Bénard, MM. Hector et Eugène de Rosny, M. le chanoine F. Lefebvre, annalistes boulonnais. Jetant un regard plus loin, il rencontre bien d'autres enfants du pays, qui se sont également distingués comme historiens ou comme archéologues, avec le P. Lequien, le célèbre Daunou, en tête.

En souhaitant la bienvenue aux assistants, il fait mention particulière des délégués qu'ont bien voulu désigner les sociétés savantes d'Arras, de Saint-Omer, d'Abbeville, etc. — Après un mot aimable pour les dames congressistes qui sont présentes, M. Enlart déclare la séance ouverte.

M. **V.-J. VAILLANT**, à Boulogne.

Le pochonnet, engin de balistique du moyen-âge, en usage en France, en Angleterre et dans les Flandres. — M. V.-J. VAILLANT expose les résultats de ses recherches sur la nature des engins balistiques antérieurs à l'emploi de l'artillerie à feu

dans nos régions. Cette question avait été proposée en 1896 aux études des archéologues par la Fédération archéologique et historique de Belgique.

Il détaille le parti que nos ancêtres surent tirer, aux XIIIe, XIVe et XVe siècles, de la chaux vive mise en poudre dont on chargeait des pots de terre et qu'on lançait à la tête de l'ennemi qu'elle était destinée à aveugler.

A deux poèmes, M. V.-J. Vaillant emprunte le récit de la bataille navale du 4 août 1207, où périt Eustache Le Moine. Les chroniques de Mathieu de Paris lui fournissent des détails précis sur l'emploi de ce précurseur de notre grenade de guerre ; les dessins qui les illustrent lui ont montré trois variantes de cet engin, le pochonnet jeté à la main, le pochonnet lancé dans une fronde de forme spéciale, et le pochonnet remplaçant un fer de flèche.

Le pochonnet utilisé en mer à la bataille de Sandwich par les Anglais, le fut contre l'armée anglaise au siège d'Honfleur, où le chapelain d'Henry IV a, pendant la trêve, remarqué dans les magasins de la ville les approvisionnements de petits pots bourrés de poudre de chaux *ollas plenas pulveribus calcis vivæ*, prêts à être lancés à la tête des « enfants perdus » pendant l'assaut.

A diverses dates, on observe les achats de chaux et de pochonnets faits en prévision de sièges et d'armements, par exemple à Béthune, à Calais, à Boulogne, à Abbeville, etc.

Un aperçu philologique sur le nom de pochonnet, comme diminutif localisé de « pot » et de « pochon », sert de conclusion à cet essai substantiel sur un point peu connu de l'histoire militaire de toute notre région avant l'artillerie à feu.

M. G.-H. PALMER, Bibliothécaire au South Kensington Museum de Londres.

Le Château de Douvres. — M. Palmer fait d'abord l'historique du phare, encore debout dans son enceinte, élevé par les Romains et qui intéresse en même temps Boulogne, par sa similitude avec le phare Caligula ou Tour d'Ordre, qui remonte à la même époque. Il y a là de curieux rapprochements à opérer, tant sur les détails de construction que sur le but qu'ont eu en vue les édificateurs de ces antiques monuments ; parallèle d'autant plus instructif qu'à Douvres les ruines existent encore et permettent d'en étudier de plus près la structure.

L'auteur émet aussi l'avis que l'église y attenante date du Xe ou XIe siècle.

M. Palmer examine ensuite les deux enceintes qui entourent le donjon, qui date de 1153 pour les parties anciennes. Ce dernier est très vaste et très solidement organisé pour la défense ; il fut renforcé à la fin du XIIe et au XIIIe siècle. Enfin, il détaille l'histoire des sièges que le château eut à subir, et les dernières modifications que lui a imposées le génie militaire à la fin du XVIIIe siècle et au début du siècle présent.

M. ENLART.

Les fouilles de la cathédrale de Thérouanne. — M. C. Enlart lit un rapport sur les fouilles qu'il dirige à l'emplacement de la cathédrale de Thérouanne.

M. de Bayenghem, propriétaire du terrain, et son cousin M. Félix Le Sergeant de Monnecove, correspondant de la Société des Antiquaires de France, ont commencé ces fouilles en avril 1898 ; c'est en janvier 1899 qu'ils ont appelé

M. Enlart à vérifier les résultats obtenus et à diriger la suite des travaux. M. Enlart a levé le plan des parties découvertes, classé et photographié de nombreux débris.

La cathédrale de Thérouanne repose sur des substructions gallo-romaines et sur des vestiges d'une ancienne basilique dont il reste très peu de chose. Des matériaux antiques sont employés dans les fondations ; parmi ceux-ci, M. Enlart a découvert une inscription portant le nom de l'empereur Gordien III et celui de la CIVITAS MORINORUM. Elle date de l'an 241.

Le déambulatoire appartient à l'église bâtie de 1130 à 1133 par le bienheureux évêque Milon, ancien abbé de Dommartin. Le plan, très particulier et d'inspiration germanique, est le même que dans l'église de cette abbaye. Le déambulatoire de 1133 avait des voûtes d'ogives et des colonnes de pierre de Tournai, groupées deux par deux, comme à la cathédrale d'Arras et à Saint-Pierre de Doullens.

Le chœur avait été repris et le transept construit au XIIIe siècle, surtout de 1270 à 1280 sous l'épiscopat de Louis du Mur. Il reste de ces travaux de très belles sculptures et un joli dallage incrusté, décoré de scènes de la Genèse et de divers ornements d'un grand style.

Le maître-autel de la fin du XIIIe siècle était orné de belles figurines des apôtres. Une tête de femme peinte et une tête d'évêque appartiennent à la meilleure sculpture de la même période. On a trouvé aussi des débris de verrières en grisaille et à figures du XIIIe siècle, un calice de plomb et des galons tissés or et soie du XIVe ; des restes de sculptures et de bronze du XVe siècle. On a retrouvé aussi la base de l'autel, des reliques et des colonnes de bronze qui le cantonnaient.

Les fouilles se poursuivent ; elles ont déjà donné d'importants résultats et l'on ne peut que rendre hommage à l'esprit intelligent et désintéressé qui les a fait entreprendre.

— **Séance du 15 septembre** (après-midi) —

VISITE DES MONUMENTS DE BOULOGNE

Le vendredi 15 septembre 1899, dans l'après-midi, les membres de la Section d'archéologie ont fait la *visite des monuments anciens de Boulogne.*

Rendez-vous avait été pris à l'église paroissiale de Saint-Nicolas, en la basse ville, où son doyen, M. le chanoine Joncquel, attendait ses collègues du Congrès. Cette église n'a d'intéressant que le chœur et le transept, dont la construction primitive paraît remonter au XIIIe siècle, mais dont des transformations successives jusqu'en plein XVIe ont défiguré l'aspect général. On s'est arrêté un instant à disserter sur le rayonnement et les portées de voûtes et sur quelques restes de sculptures, principalement au chevet qui entoure le maître-autel.

De là on s'est rendu aux remparts, en passant par la Porte des Degrés, réouverte depuis peu d'années et où on a eu soin de laisser en vue toute la structure ancienne intérieure, — pour atteindre la Porte de Calais, dite « Porte Neuve » où se trouvait M. le Dr E.-T. HAMY, membre de l'Institut. Celui-ci a fait sur place une très intéressante *conférence sur les remparts de Boulogne* qui remontent à Philippe Hurepel (1231) et présentent un spécimen fort rare de

l'architecture militaire du XIIIe siècle. Cette causerie s'est surtout localisée sur le percement récent d'une poterne à cette même Porte Neuve, travail qui a permis de constater comment on avait englobé dans les nouveaux murs, des murs romains du IVe ou Ve siècle, bâtis avec les débris de beaux édifices, des sculptures et des monuments funéraires de l'époque romaine qui devaient joncher le sol dans les environs.

Alléché par ces découvertes du plus haut intérêt et estimant logiquement que la même façon d'opérer devait se rencontrer tout au moins dans le bout de mur de ce côté, M. Hamy venait de faire ouvrir une brèche à l'extrémité de ce mur, vers le fossé du château, afin d'en acquérir la certitude. Ses prévisions ont été couronnées de succès et il put faire constater aux archéologues présents, et encore sur place, des restes de l'époque romaine, notamment une urne funéraire enclavée dans les matériaux de remplissage. Il serait important de continuer ces travaux de recherches.

Une visite du château, qui date de 1227-1231, est venue compléter l'étude des fortifications du moyen âge de la cite boulonnaise. Après examen de l'inscription de Philippe Hurepel, rétablie au-dessus de la porte d'entrée en 1811, on a exploré toutes les parties de l'édifice : la chapelle, la salle seigneuriale, la salle d'armes, la barbière, les cachots, etc., où tout au moins ce qui reste encore d'intéressant de ce palais fortifié, profondément défiguré après 1689.

Les autres édifices de la haute-ville qui ont attiré ensuite l'attention des congressistes ont été les suivants :

La crypte et le trésor de la cathédrale Notre-Dame de Boulogne, la reconstitution du tombeau de Godefroi de Bouillon, par M. C. Enlart et l'autel mosaïque des Torlonia. Messieurs les membres de la fabrique en ont fait complaisamment les honneurs et ont fourni toutes les explications désirables.

Quelques restes de l'ancienne abbaye de Saint-Wulmer, enclavés dans plusieurs petits immeubles de la rue de l'Oratoire.

Le Grand-Hôtel (XIIIe siècle), rue d'Aumont, transformé, sous Louis XIV, en magasin d'artillerie.

Enfin, le beffroi communal, dont le soubassement, resté intact, est bien antérieur au XIIIe siècle, alors que l'étage supérieur n'est que de cette époque. On y trouve la cloche « Estourmie », fondue avec les débris de celle de 1343, quatre plus petites de l'ancien carillon (1626) et les prisons de l'échevinage.

Pour terminer la journée, on s'est transporté à l'église du faubourg de Bréquerecque, pour admirer le reliquaire du Saint-Sang envoyé par Godefroi de Bouillon, travail admirable fait d'un émail translucide cloisonné avec rinceaux sur fond argent, travail d'orfèvrerie française du XIVe siècle.

Tous ces monuments sont d'ailleurs décrits en détail dans l'ouvrage offert aux congressistes par la ville de Boulogne.

17 SEPTEMBRE.

Excursion archéologique dans le Bas-Boulonnais.

Alors que les membres des autres sections se rendaient à Wimereux, au Gris-Nez et à Marquise, pour assister aux expériences de la télégraphie sans fil, étudier la côte et les phares, ainsi que les richesses géologiques que montrent si bien la coupe des falaises et les carrières de marbre et autres matériaux cantonnés dans la « Vallée Heureuse », les archéologues se rendaient dans le Bas-Boulonnais.

La première station a été pour la *Léproserie de la Madeleine*, à Bréquerecque, rétablie aux xve et xvie siècles. Ce petit groupe de maisons avec sa chapelle passe d'ordinaire inaperçu et il rappelle pourtant une page bien intéressante des annales boulonnaises : M. C. Enlart en a fait sur place un saisissant historique.

Saint-Léonard formait le second arrêt. Il y a là une charmante chapelle édifiée sous Louis XII et ajoutée à une vieille église romane dont il reste encore la base de la tour. On y trouve de véritables bijoux de sculpture, la plupart empâtés par le badigeon et qui méritent mieux.

Puis, en passant par *Échinghen*, dont l'église possède une tour ronde qui paraît antique, on arrive alors à *Moulin-l'Abbé*, ancienne propriété de l'abbaye de Notre-Dame. C'est un manoir du xive siècle, où l'on retrouve encore trace de la grande salle seigneuriale, avec sa rose de pignon entre deux tours circulaires, dont l'une est assez bien conservée, et avec sa porte basse d'entrée, où le tympan est orné de l'étrange sculpture connue sous le nom du « Dieu accroupi » et qui n'est autre, explique le président, le cicerone si compétent de l'excursion, que le « Dieu de Majesté foulant l'aspic et le basilic ». On continue par la visite du moulin en maçonnerie, qui se trouve sur la hauteur et qui a donné son nom à l'endroit. Son délabrement appelle une destruction prochaine. Sans caractère par lui-même, il n'est intéressant que par la figuration de la Vierge de Boulogne dans son bateau, sculptée sur pierre au-dessus de chacune des deux portes d'accès, et dont la place serait au musée.

Le temps passé d'une façon si instructive à l'examen des précédents spécimens d'archéologie, force la caravane à brûler... à distance le curieux retable du village de Conteville et l'on arrive au grand trot au bourg du *Wast*. Agréable surprise : là se trouvait tout préparé un déjeuner, auquel les congressistes, après une si longue course, ont fait le plus grand honneur.

Les estomacs satisfaits et sans attendre la digestion, on se rendit à l'église pour admirer le portail roman bien conservé du commencement du xiie siècle, reste presque unique d'un établissement ayant appartenu aux moines de Cluny, dont on retrouve à côté les restes du prieuré. Aussi les reliques et le tombeau mutilé de Sainte Ide, et celui de son historien moderne, le savant chanoine D. Haigneré, décédé curé de la paroisse.

De là, on prit le chemin de *Colembert*, dont on a pu visiter le grandiose château aux trois cent soixante-cinq ouvertures (?) en l'absence des propriétaires. Cette bâtisse ne date que du siècle dernier et elle appartient au style toscan à fronton fort répandu dans le pays et qui était toujours adopté par l'architecte Giraux Sannier.

Le jour baissait... on dut se hâter pour gagner *Crémarest*, en posant à peine à Alinothun, à travers les plus beaux sites du Boulonnais. L'église de Crémarest date des premières années du xvie siècle : à l'intérieur, plan étrange, singulière combinaison d'arc, reposant sur quatre piliers trapus aux chapitaux ornés de naïves figures ; tour imposante et sévère comme un donjon, dont elle a fait l'office ainsi que le prouvent les amorces de cheminées à l'étage, comme à l'église de Dannes.

Et la nuit était venue... A regret, il fallut songer à regagner la ville, après une journée si agréablement remplie. Rien n'avait manqué : temps délicieux, leçons du maître, promenade mouvementée, où les cyclistes allaient en avant annoncer l'arrivée des voitures, où les amateurs photographes ont tiré de nombreux clichés, qui permettront de refaire en tableaux la genèse de l'excursion.

— **Séance du 18 septembre** —

VISITE DU MUSÉE DE BOULOGNE. — EXCURSION A MONTREUIL-SUR-MER

Dans *la matinée*, les membres de la section ont été faire la *Visite du Musée et de la Bibliothèque communale*, qui se trouvent installés dans le même immeuble, jadis construit pour un séminaire, puis transformé pour l'École centrale du département, aujourd'hui annexe du Collège de la ville.

MM. le Dr Em. Sauvage et Eug. Martel, les conservateurs de ces riches dépôts, assistés de plusieurs membres des commissions administratives, se sont mis tour à tour à la disposition des archéologues, pour les guider à travers les nombreuses salles renfermant les collections.

Au *Musée*, les regards se sont d'abord arrêtés sur la galerie lapidaire placée au rez-de-chaussée et dans le vestibule. Nombre d'inscriptions romaines et de monuments antiques, du plus haut intérêt pour l'histoire locale, ont été expliqués par M. le Dr Hamy, qui en a profité pour faire ressortir les dernières découvertes faites dans les murs du rempart.

On a procédé ensuite à l'examen, au premier étage, des antiquités préhistoriques (silex), égyptiennes (momies), grecques (vases de la collection Panckouke). Une salle entière est aménagée pour la partie romaine : tout le pourtour a reçu des séries très complètes de vases, plats, matériaux de toutes formes et de toutes dimensions, ainsi qu'une collection extrêmement riche et remarquable de verreries de la même époque ; les vitrines basses du centre contiennent les statuettes et objets de bronze, les bijoux, armes et ustensiles parfois rares, romains et mérovingiens. Tout a été trouvé dans le pays et le moindre objet porte, outre son numéro d'ordre à l'inventaire, mention de la date et du lieu de chaque découverte, de façon à aider les études.

La visite s'est terminée par un coup d'œil jeté sur l'ethnographie, la céramique et un médailler fort important, malheureusement renfermé, faute de place, dans un coffre-fort en forme d'armoire.

Une nouvelle description du musée a été récemment imprimée pour servir de guide aux étrangers.

A l'étage supérieur se trouve une *Bibliothèque publique* de plus de 60.000 volumes, et on avait eu l'attention, pour en faciliter l'examen aux congressistes, de disposer autour des tables de la grande salle de lecture d'été, les ouvrages les plus rares et les plus précieux que possède l'établissement.

Parmi ces richesses bibliographiques, on s'est arrêté devant quelques spécimens remarquables de manuscrits sur vélin avec miniatures tels que un Saint-Ambroise du VIIe siècle tout entier en onciales très soignées ; des livres des Évangiles du VIIIe (minuscules carolingiennes), des IXe et Xe (minuscules anglo-saxonnes et grandes majuscules saxonnes), un psalterium du XIe (majuscules initiales zoomorphes), plusieurs Bibles dont une fort curieuse du XIIIe (lettres gothiques microscopiques), enfin une Histoire des princes du Hainault du XVe siècle, avec des enluminures d'Hemmeling.

Dans les incunables, un *Saint Augustin* et un *Concile de Constance*.

Aussi des albums et des ouvrages à gravures du plus grand mérite.

Voir, pour plus amples renseignements, les deux notices insérées dans le second volume de l'ouvrage du Congrès et les catalogues officiels mis à la disposition du public.

La Bibliothèque et le Muséum sont beaucoup trop à l'étroit et il faudrait à chacun un emplacement double, pour un classement rationnel et véritablement méthodique. On se demande lequel de ces deux établissements fera le premier place à l'autre.

Dans l'après-midi du même jour, les congressistes archéologues se sont rendus par chemin de fer à Montreuil, la ville voisine où les attendait à la gare M. Dubourg, maire, qui les a accompagnés pendant tout le temps de leur séjour. Partout des instructions avaient été données pour ne pas retarder les excursionnistes, qui n'avaient que quelques heures à dépenser.

La visite a commencé par l'église paroissiale de Saint-Saulve, où le portail et les détails architectoniques intérieurs ont été expliqués par M. Enlart avec sa compétence habituelle. Pour cette occasion, on avait sorti toutes les pièces du trésor conservé dans cette basilique : crosse abbatiale, châsses, reliquaires, vieux ornements brodés ont été successivement admirés par nos voyageurs.

On s'est rendu ensuite sur l'emplacement des anciens monastères, chapelles et églises de la cité montreuilloise, qui en contenait un grand nombre aux siècles passés : Saint-Wulphy, remontant à 1492, occupé par les carmes et devenu l'école communale de dessin, après avoir abrité les élections aux États généraux de 1789 : Sainte-Austreberthe, dont la façade porte la date de 1758, là où se trouve maintenant le collège ; Saint-Valloy, dont quelques débris de sculpture de la Renaissance ont été recueillis dans le parc de Mme de Longvilliers.

A l'Hôtel-Dieu, dont la création remonte à l'an 1200 (fondé par Gauthier de Montreuil, sire de Maintenay) et qui a été reconstruit en 1857, on s'est arrêté pour admirer le portail conservé de la Chapelle (1472), dont l'intérieur contient des boiseries intéressantes (porte, lutrin, chaire et panneaux) et aussi un manuscrit précieux : c'est un cœuilloir de 1477, sur parchemin, avec enluminures fort bien exécutées.

En passant dans la rue des Carmes, on a fait remarquer la maison qui fut habitée au XVIe siècle par l'évêque de Boulogne, Claude-André Dormy, qui s'était réfugié à Montreuil lors des dissensions religieuses : les ancres de cette maison rappellent la date de 1578.

C'est à la vieille citadelle, encore classée, qu'on s'est rendu ensuite, pour voir la tour dite « de la reine Berthe », quelques restes des fortifications anciennes bien conservées et les débris du « pont aux rasoirs ».

La visite s'est terminée à l'Hôtel de Ville, qui est moderne et sans caractère ; mais on y a examiné avec intérêt quelques pièces d'archives, notamment la Charte communale octroyée par Philippe-Auguste.

La visite de Montreuil s'est terminée dans le grand salon de l'Hôtel de ville, où M. le maire a offert, de la façon la plus cordiale, le vin d'honneur aux archéologues excursionnistes.

— **Séance du 19 septembre** (matin) —

M. le comte Georges de **LHOMEL**.

Les potiers de Montreuil-sur-Mer (Pas-de-Calais). — Par son mémoire, M. de Lhomel revendique, pour la ville de Montreuil, l'honneur d'avoir eu des potiers de terre, artistes de valeur. Jusqu'ici, les auteurs qui avaient traité cette question, avaient attribué les plats, objets de la discussion, à des fabricants de la commune de Sorrus, qui se trouve à petite distance. Il est maintenant établi par les minutes des notaires de Montreuil que, dès le milieu du XVIe siècle, l'industrie de la poterie existait dans cette ville, et que les potiers y possédaient des ateliers et des fours. A l'appui, il cite les noms des principaux fabricants au XVIe, au XVIIe et au XVIIIe siècles.

Quant à la signature des plats en question, dont il fait une description détaillée, M. de Lhomel prouve qu'ils sortent bien des mains d'un artiste montreuillois, du nom de Gabriel Boully, entre 1662 et 1680. Il a trouvé, du reste, dans les registres de catholicité et certaines pièces ayant un caractère officiel, le nom de ce fabricant avec son titre de potier de terre, ce qui établit d'une façon indiscutable la valeur de sa thèse.

M. Léon **MIROT**, Archiviste à Paris.

Le mariage de Richard II et d'Isabelle de France, et l'entrevue d'Ardres, en octobre 1396. — En 1394, la mort de la reine d'Angleterre, Anne de Bohême, rapprocha l'Angleterre et la France. Partisan d'une politique pacifique, Richard II demanda en mariage la fille aînée de Charles VI, Isabelle, alors âgée de cinq ans. Les négociations, entamées en 1395, aboutirent à un projet de contrat élaboré par le comte de Ruthland, frère de Richard, et le duc de Bourgogne. Ces négociations furent reprises en 1396. Le comte maréchal épousa en la Sainte-Chapelle du Palais, à Paris, Isabelle de France, par procuration. Dès lors on s'occupa de la remise de la jeune reine, et finalement les deux rois se réunirent à Ardres, près Calais, en octobre 1396. Des fêtes nombreuses furent données, des cadeaux précieux furent échangés. Il semblait que ce mariage dût sceller la paix. Malheureusement, Richard II mourut violemment en 1398. La remise d'Isabelle à son père fut la cause et l'origine de la reprise de la guerre en 1404.

C'est en s'appuyant sur des documents nouveaux, puisés dans nos dépôts officiels, que M. Mirot est parvenu à reconstituer, sur des bases certaines, cette page de nos annales nationales.

M. **CHAVANON**, Archiviste du Pas-de-Calais.

Le mouvement du port de Calais au XIVe *siècle (1300 à 1347).* — M. Chavanon a dépouillé les comptes conservés aux Archives départementales du Pas-de-Calais, qui sont relatifs au port de Calais. Des *Comptes de la Boîte*, c'est-à-dire de la caisse des revenus procurés par cette ville maritime aux comtes d'Artois, et de ceux que présentaient les baillis pour la région, il a tiré la

statistique du mouvement du port pendant la première moitié du XIVe siècle. Le nombre de navires entrant et sortant chaque année, leurs noms, dont beaucoup sont pittoresques et curieux pour les philologues, leur provenance qui éclaire la géographie commerciale de l'époque, la nature et l'importance des marchandises qu'ils débarquaient, la valeur de la pêche dans le détroit, tels sont les renseignements que M. Chavanon a trouvés dans ces précieux documents. Ils suffisent amplement à justifier la haute estime qu'il leur témoigne et la recommandation qu'il fait aux érudits de rechercher dans les nombreux rouleaux de parchemin de même nature, que possède le Trésor des chartes d'Artois, la plus utile contribution à l'histoire du commerce, des finances, du droit, des mœurs en Artois et en Basse-Picardie, au moyen âge.

M. ROGER RODIÈRE, de Montreuil-sur-Mer.

L'église de Dannes, en Boulonnais. — L'église de Dannes est une des plus curieuses églises rurales du style gothique, en Boulonnais. Sa nef, dont la voûte est très belle, date de la fin du XIVe siècle, mais les murs extérieurs ont été refaits au XVe siècle. Le chœur, du XVe ou XVIe siècle, est un beau spécimen de style flamboyant ; il a été probablement élevé par les seigneurs de la maison de Blondel-Joigny, peut-être par la dernière héritière de cette branche, Marguerite Blondel, femme de François de Créquy, morte en 1513. Ce chœur présente une particularité fort rare : il est jeté à cheval sur une petite rivière, et sa sacristie ou trésorerie est bâtie en encorbellement au-dessus de la porte des eaux.

La tour, située entre la nef et le chœur, est contemporaine de ce dernier, du moins pour son étage inférieur ; la partie haute a été reconstruite vers la fin du XVIe siècle ; elle contient deux cheminées de pierre qui prouvent qu'elle a été utilisée pour le guet et la défense du pays.

Le mobilier de cette église était très remarquable il y a peu d'années encore ; un précieux reste de jubé du XVe siècle et un beau tabernacle daté de 1675 ont été récemment brocantés à vil prix. Plusieurs pierres tombales curieuses ont disparu ou achèvent de s'effriter dans le cimetière ; heureusement leurs inscriptions ont pu être relevées à temps. Il reste de beaux fonts baptismaux du XIIe siècle et une cloche de 1578.

L'auteur s'élève avec énergie contre ces dilapidations et émet le vœu que les autorités civiles et ecclésiastiques prennent les mesures nécessaires pour y mettre fin. Il propose, selon un ancien projet de Mgr Parisis, évêque d'Arras, la constitution d'un comité composé de laïques et de prêtres, nommés mi-partie par le préfet et mi-partie par l'évêque, et sans l'avis desquels on n'aurait le droit de faire aucun travail de restauration dans les églises.

M. Alph. LEFEBVRE, Publiciste, à Boulogne-sur-Mer.

Le temple fortifié d'Estréelles, en Boulonnais. — Sur la rive droite de la Course, qui va se jeter dans la Canche servant d'extrême limite au Boulonnais, s'élève encore presque intact un temple protestant antérieur à l'édit de Nantes et qui attendait toujours sa monographie. C'est ce curieux monument, qui pré-

sente à la fois une sobre architecture militaire et un sévère aspect religieux, que décrit M. Lefebvre. Il s'attache surtout à l'étude des anciennes traditions qui concernent ce temple fortifié et prouve ce qu'elles ont d'illogique, ce qu'elles renferment d'anachronismes.

Dans une première partie, l'auteur passe en revue tous les personnages cités, recherche les époques où ils évoluaient, les dates précises qui leur permettent de se trouver en présence. Ce sont d'abord les seigneurs de Louvigny, en cause pendant plusieurs générations ; puis, les gouverneurs de Boulogne et de Montreuil, le premier gardien des capucins de cette dernière ville, le ministre réformé Jean Auber, assassiné le 15 mai 1585, et enfin un bourgeois de Montreuil, nommé Bouquedepois, mêlé aux événements du temps de la Saint-Barthélemy.

Une seconde partie contient la description complète du temple, au point de vue architectonique, et l'auteur en tire des conclusions en faveur de sa thèse, qu'il s'agit bien, en l'espèce, d'un bâtiment édifié spécialement pour les réunions du culte réformé et non d'une habitation seigneuriale transformée plus tard en oratoire.

La troisième et dernière partie, après une dissection consciencieuse des textes rappelant les traditions, sert à éloigner tous les faits erronés, à ramener les choses au point et à arrêter ce qu'il y a de probant ou de certain dans l'histoire particulière de ce rare et intéressant spécimen de construction du XVIe siècle.

La dissertation, à la fois historique et archéologique, présentée par M. Alph. Lefebvre, apporte un jour tout nouveau et pour ainsi dire décisif sur un point tant sujet à controverse.

M. Jules TROUBAT.

Le père de Sainte-Beuve. — La communication faite par M. J. Troubat est, à vrai dire, quant au fond, une intéressante étude physiologique sur l'auteur des *Lundis* et des *Portraits contemporains*. C'est pour y parvenir qu'il en cherche les origines et les parentés. Après l'avoir comparé d'abord à sa mère, il s'attache plus particulièrement à établir des rapprochements avec le père. C'est dans ce but qu'il étudie ce dernier sur toutes ses faces, tant comme bibliophile et fin lettré un peu frondeur qu'au point de vue de ses sentiments innés et des qualités du cœur.

Après ce parallèle tracé au moral, il s'attache à la ressemblance physique et il y arrive au moyen d'un portrait miniature de Sainte-Beuve père conservé par son fils. C'est, dit-il, sa part d'observations qu'il apporte ainsi à la physiognomonie.

Nul autre mieux que lui, qui a vécu dans l'intimité du célèbre critique, ne pouvait entrer dans des détails aussi minutieux et résoudre avec sûreté le problème posé.

— Séance du 20 septembre —

M. CAGNAT, Membre de l'Institut.

L'empereur Carausius. — Le sujet a été évidemment choisi parce qu'il intéresse Boulogne, siège du Congrès. Le mérite de ce savant travail réside en ce

qu'on y relève les contradictions des auteurs qui s'étaient déjà occupés de la question et avaient déplacé les faits de leur ordre logique et vraisemblable, pour n'arriver qu'à des conclusions erronées.

C'est ainsi que M. Cagnat passe en revue les exploits de ce Carausius chargé, comme préfet de la flotte britannique, de la défense des côtes de la Gaule et de l'anéantissement des flottes qui sillonnaient le détroit. Il y acquit grande renommée et d'immenses richesses qu'il distribuait aux soldats pour s'en faire des partisans.

L'empereur Maximien, voyant en Carausius un compétiteur, donna l'ordre de le mettre à mort ; mais celui-ci, prévenu à temps, se fit proclamer empereur par ses troupes. Puis, ayant assuré la protection des côtes du continent, il alla avec sa flotte soumettre la Grande-Bretagne. Son autorité devint telle qu'on dut traiter avec lui, et il fut reconnu dans le Triumvirat par Dioclétien et Maximien : mais ceux-ci ne tardaient pas, pour consolider leur puissance ébranlée, à désigner le césar Constance comme gouverneur de la Gaule.

C'est ce dernier qui trouva moyen de soumettre l'usurpateur Carausius, en enfermant sa flotte dans le port de Boulogne au moyen d'un endiguement, de réduire cette place et de passer ensuite en Bretagne pour le déloger. Un événement inattendu vint favoriser sa tâche. Le nouvel empereur fut assassiné par son lieutenant Allectus, qui se fit proclamer en sa place ; il n'avait régné que six ans (287 à 293).

En l'absence de documents certains, c'est surtout par les médailles, seuls monuments authentiques qui sont restés, que M. Cagnat appuie son opinion et arrive à juger l'homme et son œuvre. On ne peut placer, comme cela se fait communément, Carausius au nombre des tyrans.

M. ROUND.

Le Boulonnais et l'Angleterre au XIIe *siècle.* — Entre les relations intimes qui se sont établies à différentes époques entre le Boulonnais et la Grande-Bretagne, l'auteur a choisi celles résultant de la conquête de l'île par Guillaume le Normand, où Eustache II, comte de Boulogne, prit une part active. Comme récompense, celui-ci reçut de nombreux domaines, dans douze comtés d'Angleterre.

Déjà antérieurement, par le fait de son premier mariage avec la sœur du roi, Edouard le Confesseur, il y avait possédé des terres, qu'il n'avait pu conserver. De même plus tard, Eustache III et Étienne de Blois.

M. Round a pu identifier ces domaines et établir leur possession en 1086 par Sainte-Ide. Une grande part fut donnée par elle à Saint-Wulmer de Boulogne et au prieuré Saint-Michel du Wast.

Il a découvert aussi les propriétés tenues de la Couronne par les seigneurs boulonnais qui avaient participé, sous l'étendard de leur suzerain, à l'expédition d'outre-Manche, savoir : les comtes de Guines et d'Ardres, les barons de Tingry et de Fiennes, le connétable seigneur d'Austruy, les seigneurs de Doudeauville, de Caïseux, et surtout les de Merck, en Calaisis.

Outre Saint-Wulmer (Boulogne) et Le Wast, on rencontre dans les registres officiels mention d'autres établissements religieux, tels que celui de Rumilly-le-Comte. « Une autre rente perpétuelle de 20 livres était due sur les revenus

de Fobbing (en Essex) aux moines de Saint-Wulmer : c'est là l'abbaye bénédictine de Samer, à laquelle Étienne de Blois, n'étant encore que comte de Boulogne, avait donné l'autel de Fobbing et qui possédait, d'ailleurs, les dîmes de Rivenhall, en Essex. » Aussi pour les abbayes de Saint-Josse, de Longvilliers, de la Capelle et de Licques.

Parmi les maisons hospitalières, « la Madeline de Boulogne, dotée par Eustache III d'une rente viagère de 20 livres, assise sur le manoir de Boughton, dans le Kent, » l'hospice de Wissant et celui de Saint-Inglevert.

L'auteur explique ce qu'étaient ces fiefs et les pouvoirs qu'ils donnaient à leurs possesseurs, ainsi que la trace qui en est restée dans la grande charte des Libertés anglaises et dans les Rôles de l'Echiquier, jusqu'à la fin du règne de Jean sans Terre.

L'histoire des fiefs anglais possédés par les comtes et les seigneurs boulonnais était restée inconnue des historiens des deux pays — ce qui donne au travail de M. Round une importance considérable.

Mlle **Marie BENGESCO**, à Paris.

Boiseries et décorations intérieures dans le Boulonnais au XVIIIe *siècle.* — L'art décoratif dans le Boulonnais au XVIIIe siècle est un art d'imitation, bien que des sculpteurs boulonnais, tels que Crouy, aient fait des travaux importants. Leurs modèles étaient surtout flamands ; au commencement du siècle, les peintures placées au-dessus des maîtres-autels sont presque toujours des copies ou des interprétations de Rubens ou de Van Dyck.

Il est à remarquer que, tout en s'inspirant des sculptures flamandes, les artistes boulonnais ont su garder de la mesure et éviter les enflures du style jésuite. A mesure que l'on avance dans le siècle, la décoration se rapproche de celle de l'Ile-de-France. Les baguettes fleuries et feuillagées ont eu une grande vogue pour l'ornementation intérieure des maisons ; elles encadraient des copies d'œuvres françaises ; au château d'Ordre, à Hermerangue, dans plusieurs maisons de la haute ville, on trouve des copies de Chardin, d'Audry, de Lancret et de Boucher. Ces peintures surmontent des glaces, prennent place dans les trumeaux, au-dessus des portes et des cheminées : les grandes parois, entourées de baguettes, étaient réservées aux toiles peintes et aux tapisseries.

L'esquisse artistique tracée, en connaisseuse, par Mlle Bengesco a d'autant plus d'intérêt que jamais semblable étude n'avait été faite dans le pays boulonnais.

Msr **X. BARBIER DE MONTAULT**, Prélat de la Maison de Sa Sainteté.

Inventaire du mobilier de Pierre Brossonnet de Saint-Victor, à Béthune. — Le 22 prairial an III de la République (10 juin 1795), mourait à Béthune (Pas-de-Calais) Pierre Brossonnet de Saint-Victor, ancien lieutenant-colonel d'infanterie, « pensionnaire de la République », laissant son héritage à un neveu et à une petite-nièce, qui habitaient, le premier, les environs de Limoges, et la seconde, la ville de Mézières.

L'inventaire officiel dressé en cette occasion a été découvert par M. Cham-

peval, avocat à Figeac, et appartient à M. le comte de Montbron, en Limousin. Ecrit sur papier timbré, il forme un cahier de 92 pages et ne comporte pas moins de 295 numéros.

L'auteur de la communication en profite pour dresser quelques notes biographiques sur le défunt et tire de l'inventaire lui-même une description de sa maison et de sa façon de vivre. Il relève surtout les valeurs de quelques objets mobiliers et certains mots du langage populaire, utiles à noter pour les études de lexicographie.

C'est un document intéressant à consulter.

M. le Dr Paul RAYMOND.

Fonds de cabanes néolithiques de Villeneuve-lès-Avignon (Gard). — L'auteur signale qu'en dehors des cavernes préhistoriques qui servaient de refuge à nos ancêtres, il se trouve, dans le département du Gard et sur différents points, de petites excavations antiques, qui ne peuvent être ni des silos, ni des foyers proprement dits, ni des puits funéraires. Ce sont des fonds de cabanes creusées par les indigènes quand ceux-ci voulaient stationner à l'air libre.

En 1881, le hasard en avait fait découvrir plusieurs qui n'ont pas été suffisamment étudiés. Trois nouvelles poches ont été mises à jour en 1897, et M. le Dr Raymond, appelé à les reconnaître, en fait l'objet de sa communication. Il en décrit les dimensions assez restreintes, la compositien de l'aire et les quelques objets retrouvés, tels que tessons de poterie, outils et éclats de silex, fragments de meule, cailloux provenant du lit du Rhône, pierres rougies au feu avec adhérence de charbon et de cendre, enfin des os de bœuf travaillés.

La trouvaille méritait d'être signalée.

Sous-Section d'Électricité médicale.

Président d'honneur	M. le Dr CROCQ, Prof. à l'Univ. de Bruxelles.
Président	M. le Dr BERGONIÉ, Prof. à la Fac. de méd. de Bordeaux.
Vice-Président	M. le Dr LEDUC, Prof. à l'Éc. de méd. de Nantes.
Secrétaire	M. le Dr BORDIER, Agrégé à la Fac. de méd. de Lyon.
Secrétaire-adjoint	M. le Dr ALLARD.

— Séance du 15 septembre —

M. le Dr J. BERGONIÉ, Prof. à la Fac. de méd. de Bordeaux.

L'Électricité médicale et le médecin électricien (1). — Nous inaugurons aujourd'hui dans cette ville de Boulogne qui a vu naître J.-B. Duchenne, la Sous-Section d'électricité médicale de l'Association française pour l'Avancement des Sciences. Permettez-moi, en inaugurant cette Sous-Section, d'adresser nos remerciements à tout le Conseil de l'Afas, particulièrement à M. le prof. Gariel, au zèle éclairé duquel nous devons d'avoir vu s'aplanir toutes les difficultés. Grâce à lui, la Sous-Section d'électricité médicale est aujourd'hui créée au sein de cette Association française pour l'Avancement des Sciences qui, depuis bientôt trente ans, porte la bonne parole dans tous les coins de la France, a subventionné plus de 400 travailleurs et versé entre leurs mains une somme totale de près de 400.000 francs. Il ne dépend plus que de nous de voir cette Sous-Section grande et prospère par la valeur des travaux qui y seront communiqués, l'assiduité de ses membres et leur bonne entente. Qu'elle devienne un lien commun entre tous ceux qui s'occupent en France d'électricité médicale. Placée entre les deux Sections de physique et de médecine de l'Afas avec lesquelles notre nouvelle Sous-Section fusionnera souvent, je l'espère, elle ne pourra que se retremper sans cesse en s'exposant aux critiques et par cela même aux enseignements qui lui viendront de ces deux Sections.

D'autre part, nous trouvons dans l'Association française pour l'Avancement des Sciences, pour préparer nos réunions annuelles, une organisation tellement parfaite, si active, si impersonnelle et si désintéressée de tout ce qui ne tend pas au but pour lequel elle a été fondée, qu'aucune autre en France ne peut lui être comparée. Profitons donc de ces nombreuses conditions de succès réunies autour du berceau de notre nouvelle Sous-Section; ajoutons-en une autre qui

(1) Adresse du président pour l'inauguration de la nouvelle Sous-Section d'électricité médicale créée par le Conseil de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences.

n'est pas la moindre : nos efforts ; et travaillons ainsi à la prospérité de l'Association française et à l'avancement de l'électricité médicale.

Ce progrès de l'électricité médicale, auquel nous voulons consacrer nos efforts, par quelle voie pourrons-nous l'obtenir ? Quelle est la place aujourd'hui acquise dans le monde médical par la « spécialité » que nous représentons ? En un mot, quelles doivent être les connaissances et quel sera le rôle du médecin électricien ? Voilà ce que je voudrais examiner aujourd'hui devant vous. Ce sera moins qu'un programme de la Section nouvelle de l'Afas, ce sera sa définition, ou mieux encore l'orientation générale que je voudrais lui voir choisir.

Il n'y a pas très longtemps, on se refusait encore à admettre qu'un médecin sérieux pût consacrer son temps à étudier les applications de l'électricité à la médecine et à se spécialiser, en pratique professionnelle, dans ses applications. Tandis qu'on admettait très bien que tel ou tel chapitre de la pathologie, violemment décousu de l'ensemble, donnât lieu aux spécialités médicales les plus inattendues, on ne pouvait admettre celle de « médecin électricien ». S'occuper uniquement des maladies du rectum n'avait rien qui pût étonner, mais faire de l'électricité médicale était en dehors de la médecine. On avait pour nos personnes et nos instruments reluisants et mystérieux, le même dédain superbe que la génération médicale de l'époque professait à l'égard du grand Duchenne promenant à l'hôpital, de salle en salle, sa maigre silhouette et son appareil voltafaradique. Depuis, nous avons prouvé le mouvement en marchant. Le nombre des médecins électriciens s'accroît rapidement. on ne leur marchande pas plus qu'aux autres, lorsqu'ils les méritent, la considération et les honneurs ; leurs travaux s'impriment dans les journaux de médecine les plus difficiles d'accès, ils ont eux-mêmes des revues spéciales à peu près dans tous les pays ; en un mot la « spécialité » est créée, et notre réunion d'aujourd'hui en est une consécration des plus enviables.

La définition la plus simple de notre « spécialité » tient dans le rapprochement de ces deux mots : « Électricité médicale ». Nous revendiquons comme étant de notre domaine toutes les applications de l'électricité à la médecine, quand ces applications ont pour but le diagnostic, le pronostic ou le traitement des maladies.

On nous reprochera peut-être l'étendue vraiment énorme des connaissances que doit avoir en médecine le médecin électricien. Comme tous les agents physiques utilisés en thérapeutique, l'électricité peut. en effet, être appelée à intervenir dans un très grand nombre de maladies, si bien qu'un médecin électricien, pour être complet, devrait posséder presque aussi bien toutes les parties de la pathologie, tant interne qu'externe et générale. C'est là une perspective décourageante, et peut-être pouvons-nous trouver, dans ces conditions si difficiles à remplir, une excuse d'être quelquefois au-dessous de notre tâche. Mais, ne pouvons-nous, sinon nous absoudre, du moins nous consoler, en regardant autour de nous les autres « spécialités » médicales, certes bien plus anciennes que la nôtre et par cela même mieux assises sur déjà plusieurs générations de praticiens et de travailleurs? Les « spécialités » qui s'occupent des organes des sens, par exemple, sont-elles si limitées qu'il semble tout d'abord ? Ouvrez un bon traité d'ophtalmologie ou d'otologie et vous y verrez qu'à peu près toutes les maladies, tant celles que l'on appelle « internes » que celles que l'on nomme « externes », sans beaucoup plus de raison souvent, toutes, dis-je, peuvent avoir un retentissement sur l'organe des sens, but de la « spécialité ». Voilà

pour la pathologie proprement dite. Mais que dire de la thérapeutique dans ces mêmes « spécialités » ! Aucune méthode ne doit être ignorée de notre « spécialiste » : il est à la fois médecin et chirurgien, capable de toutes les habiletés chirurgicales et au courant de l'action et de la posologie des plus récents médicaments ; enfin, il manie avec aisance les agents physiques les plus variés. Il doit tout connaître, tout prescrire à bon escient, tout mettre en œuvre pour guérir son malade. Il s'en tire, certes, à son honneur la plupart du temps, mais combien son exemple est encourageant pour nous qui n'avons qu'un agent thérapeutique, toujours le même, à utiliser !

Si nous conservons à la médecine son ancienne définition utilitaire et si nous l'appelons l' « art de guérir », il me semble que nous devons arriver d'autant mieux au but qu'elle se propose, nos connaissances pathologiques étant égales, que nous serons plus au courant des ressources offertes par les diverses méthodes de traitement. Or, est-il une manière plus rationnelle de connaître les ressources d'une méthode thérapeutique, que de borner à son étude et à son application ses travaux et sa pratique professionnelle. Non seulement on parvient ainsi à tirer de cette méthode, dans le cas où ses indications sont reconnues, tout l'effet utile au malade dont elle est susceptible ; mais encore, mais surtout, ses contre-indications apparaissent de mieux en mieux. Connaître bien les contre-indications d'un médicament, n'est-ce pas plus utile encore que d'en connaître le succès ? Que de temps perdu on épargnerait aux malades, que d'occasions favorables pour appliquer d'autres méthodes on saisirait, si les contre-indications pouvaient, dans certains cas, être nettement formulées ! La « spécialisation » dans l'application des méthodes thérapeutiques ne mettrait-elle nettement en lumière que les contre-indications des divers agents de guérison, que ce serait là un motif suffisant de l'encourager.

Mais cette « spécialisation » doit donner davantage. Elle doit diminuer le nombre des cas devant lesquels nous sommes désarmés, en faisant progresser l'ensemble de la thérapeutique. Nous sommes en effet bien loin de tirer de toutes les méthodes de guérir tous les services qu'elles peuvent nous rendre. Particulièrement les moyens d'appliquer avec précision les principaux agents physiques et la synthèse impartiale des résultats acquis par ces applications, nous manquent pour la plupart d'entre eux. A peine apercevons-nous les rapides progrès de la *mécanothérapie*, dont le massage n'est qu'une bien petite partie, de la *thermothérapie* qui guide toute l'hydrothérapie vers la lumière, de la radiothérapie, etc... Pensez-vous que toutes ces nouvelles branches puissent progresser, si pour chacune d'elles, des médecins préparés par des études théoriques bien adaptées, et, rendus plus habiles, par les limites qu'ils imposent volontairement à leur pratique professionnelle, ne se spécialisent pas ? Je crois, pour ma part, qu'il faut souhaiter voir bientôt des médecins *mécaniciens*, *thermiciens*, etc. — le nom importe peu — se réunir comme nous le sommes aujourd'hui, pour apporter de nouveaux faits à la thérapeutique par le travail mécanique, la chaleur, la lumière... l'énergie sous toutes ses formes.

En dehors de toutes ces formes de l'énergie que la thérapeutique d'aujourd'hui garde encore en réserve, l'électricité en est une dont les progrès, sans être aussi avancés que la date déjà bien ancienne de ses applications à la médecine pourrait le faire supposer, paraissent aujourd'hui en meilleure voie. A quoi sont dues ces applications si anciennes de l'électricité et pourquoi cette ère toute moderne de progrès à laquelle nous assistons aujourd'hui ? C'est, je crois, ce qu'il est facile d'expliquer.

Je veux bien croire que le côté singulièrement mystérieux qu'avaient les premières expériences électriques ait fait immédiatement songer à utiliser cet agent pour la guérison des maladies; mais la qualité qui le fit certainement choisir de préférence à tous les autres, c'est sa propriété d'agir sur certains tissus vivants par ses effets d'*excitation*. C'est par ces effets surtout, que l'électricité se différencie nettement de toutes les autres formes de l'énergie appliquée à l'être vivant. Cette excitation électrique, dont nous commençons à peine à entrevoir les éléments qui en modifient l'efficacité, que nous graduons, mais que nous ne savons encore ni expliquer, ni mesurer, met en branle tous les processus chimiques et mécaniques de notre organisme sans qu'aucune altération matérielle connue vienne en révéler le passage. Plus des trois cinquièmes de la masse totale de notre corps peuvent être directement ou indirectement soumis à son action, elle peut amener à sa suite les désordres les plus graves, la cessation même de la vie, comme aussi ne causer aucun effet sensible : là où notre volonté ne peut intervenir, s'étend encore son domaine, et toute cellule vivante, même la plus inférieure, lui obéit.

Ce n'est là qu'une des nombreuses formes de l'électricité appliquée à l'être vivant; si nous y ajoutons les phénomènes d'ionisation, de transport, de calorification, de révulsion, etc., qu'elle peut produire sur à peu près tous les tissus et dont il serait trop long de donner ici, même une vue d'ensemble, nous expliquerons pourquoi l'électricité offre un champ si vaste aux applications thérapeutiques.

Maintenant, pourquoi depuis vingt ans à peu près, l'électricité médicale semble-t-elle agrandir son domaine comme par des bonds successifs ? La cause en est facile à connaître. Il suffit pour l'expliquer d'examiner quels sont depuis vingt ans les progrès tant de l'électricité industrielle que de l'électricité physique. L'électricité médicale a suivi, en empruntant à l'une ou à l'autre, tantôt un appareil, tantôt une méthode, devenant même quelquefois la principale application d'une découverte de haute physique. Est-ce à dire que l'électricité médicale n'a par elle-même aucune existence propre ? loin de là, elle a ses sources, ses unités de mesure, ses instruments de graduation et d'application, ses méthodes que ni l'électricité physique, ni l'électricité industrielle n'utilisent. Elle a des règles, sinon des lois, et un corps de doctrine dont les bases expérimentales deviennent plus solides et plus larges chaque jour. Elle est aujourd'hui tellement différenciée, tant de la médecine proprement dite que de l'électricité physique, qu'il serait tout aussi impossible à un médecin qu'à un physicien de pratiquer, sans préparation spéciale, l'électricité médicale.

Ceci m'amène à vous dire comment je comprends l'ensemble des connaissances que doit posséder un médecin électricien.

Je vous ai dit, au début, l'étendue (1) considérable des connaissances qu'il doit avoir en pathologie. Cette étendue tient en effet au très grand nombre de formes pathologiques où l'électricité peut intervenir, soit pour le diagnostic, soit pour le pronostic ou le traitement. Autrefois, il suffisait d'être au courant de la pathologie nerveuse. Le médecin électricien n'était plus qu'un *neurologiste électricien*. C'est sous cette forme que la « spécialité » était le plus souvent pratiquée en Allemagne. C'était beaucoup plus facile, d'autant plus qu'à cette restriction

(1) Je n'ai jamais parlé que de l'étendue des connaissances nécessaires au médecin électricien ; bien entendu leur profondeur doit être aussi grande que possible.

dans le champ pathologique ne correspondait pas, le plus souvent, un développement proportionnel des connaissances en électricité. Mais en France, depuis Boudet de Pâris, en Amérique, depuis Rockwell, on a acquis par l'expérience la conviction que les succès thérapeutiques les plus certains de l'électricité ne se trouvaient pas dans le traitement des maladies nerveuses. C'est alors que le champ de l'électrothérapie s'est étendu et que les connaissances les plus générales en pathologie sont devenues indispensables. Je sais bien que dans la plupart des cas lorsqu'un traitement est confié au médecin électricien, on a soin de le mettre au courant de l'état antérieur du malade, des traitements déjà suivis, et du diagnostic, par surcroît. On peut objecter à cela qu'il n'en est pas toujours ainsi, que souvent, au lieu de prescrire un traitement, on nous demande un avis sur le diagnostic ou le pronostic de la maladie et qu'enfin, même dans le cas du traitement formulé, une opinion personnelle et aussi éclairée que possible ne peut nuire, tout en sauvegardant la dignité du médecin électricien.

Les connaissances en pathologie qui nous sont nécessaires étaient certes bien étendues, lorsque l'électricité médicale se bornait à l'électrodiagnostic et à l'électrothérapie ; mais que dire depuis que la découverte de Rœntgen y a ajouté ces nouvelles formes si importantes de diagnostic médical, la radiographie et la radioscopie ! Voilà des chapitres entiers, tant de chirurgie que de médecine, sur les fractures, les luxations, les maladies du poumon, de la plèvre, etc., qu'il nous faut connaître, et bien connaître, pour pouvoir donner les interprétations de nos clichés. Sans cette interprétation médicale, en effet, nous ne sommes plus que des photographes d'un nouveau genre, et le cliché perd la plupart du temps pour le médecin traitant, aussi bien que pour l'intérêt du malade, la moitié de son utilité.

En résumé, l'étendue des connaissances que doit avoir le médecin électricien en pathologie sont, à peu de chose près, celles d'un médecin consultant exerçant en dehors d'un centre important, en un mot, pour le médecin électricien, la « *spécialisation* » *comme pathologiste n'existe pas.*

Nous savons qu'il n'en est pas de même en thérapeutique, et l'ancien mot « électrothérapeute » indique nettement la spécialisation étroite. La nouvelle appellation « médecin électricien » a cet avantage d'indiquer que les applications de l'électricité peuvent s'étendre non seulement à la thérapeutique, mais encore au diagnostic et au pronostic.

Après avoir défini l'étendue des connaissances du médecin électricien en pathologie, il nous reste à la définir en électricité. Ici, semble-t-il, nous pourrons établir des limites précises au delà desquelles les connaissances acquises ne seront plus que de luxe. Il faut encore en rabattre. Malgré les développements quelquefois très considérables donnés dans nos livres d'électricité médicale aux questions d'électricité pure, aucun auteur ne peut avoir la prétention de faire entièrement l'instruction du médecin électricien en électricité.

L'étudiant, après le baccalauréat ou le fameux examen du P. C. N., n'est pas mieux préparé. C'est dans les traités d'électricité les mieux faits et les plus complets que le médecin qui veut devenir électricien doit compléter son instruction. Tandis qu'en électricité physique ou industrielle des cas simples et bien définis succèdent souvent à des cas difficiles, en électricité médicale nous n'avons pour ainsi dire pas de cas simples. En veut-on un exemple ? Est-il rien de mieux défini que les conditions dans lesquelles un courant continu traverse

un conducteur, quel qu'il soit, en électricité physique ou industrielle; les mesures d'intensité de résistance sont élémentaires? Voyez maintenant en électricité médicale lorsque ce conducteur est le corps de l'homme, c'est-à-dire un conducteur électrolytique des plus complexes, doué d'une capacité sensible et offrant une résistance si variable que même les émotions du sujet la modifient.

La naïveté du médecin appliquant dans ce cas la loi d'Ohm $I = \frac{E}{R}$, le plus clair de son savoir en électricité, ne vous fera-t-elle pas sourire? Que dire de la distribution des lignes de flux dans les organes atteints, des questions si importantes de densité électrique, des variations de l'efficacité de l'excitation avec la forme suivant laquelle varie la différence de potentiel..., etc. Et ne croyez pas que ce soient des connaissances théoriques dont on puisse fort bien se passer lorsqu'on fait de la pratique courante; c'est au moment où l'on y pense le moins, que ces questions se posent; lorsqu'il faut expliquer une anomalie qu'on serait très disposé à attribuer au réactif vivant et qui n'est attribuable, en réalité, qu'aux circonstances physiques de l'excitant. Soyons donc aussi maîtres que possible des données électriques de nos applications, il s'y trouvera, hélas! souvent encore trop d'inconnues d'ordre biologique. Peut-être faudrait-t-il reporter à une instruction insuffisante de leurs auteurs en électricité ce fatras de documents sans valeur qui encombre encore aujourd'hui tant l'électrophysiologie que l'électrothérapie. Croyez bien que le déblaiement d'un coin donné de la science dépend seulement de la qualité des travailleurs qui s'y emploient, la quantité n'est souvent qu'un embarras.

J'ai essayé de vous exposer les difficultés que rencontre le médecin électricien lorsqu'il veut être à la hauteur de sa lourde tâche, la somme de travail qu'il lui faut accumuler et augmenter chaque jour pour se tenir au courant aussi bien des progrès de la médecine que de ceux de l'électricité. Pour qu'il soit complet, il faut encore ajouter à cela la patience dans l'observation, le sens critique le plus aiguisé, l'habileté technique. Dans une leçon publiée en 1895, le professeur Raymond insiste sur les résultats trop brillants mis à l'actif de l'électrothérapie par des médecins-électriciens trop enthousiastes, et il fait remarquer qu'en mettant ainsi trop de brillants résultats à l'actif de l'électrothérapie, on a éveillé la méfiance des cliniciens, provoqué leurs protestations, leur scepticisme, et finalement jeté un certain discrédit sur l'électrothérapie. Il y a beaucoup de vrai, malheureusement, dans cette constatation; cependant il est juste que le discrédit ne porte que sur les médecins électriciens « *trop enthousiastes* » et non sur la méthode thérapeutique elle-même. D'ailleurs, l'électrothérapie diffère-t-elle tellement en ce point des autres parties de la médecine? Je crois qu'il y a partout des observateurs privilégiés qui obtiennent toujours des résultats inconnus à la majorité des autres!

Nous nous mettrions à l'abri de ces justes critiques en essayant de nous rapprocher autant que nous le pourrons de ce type de médecin électricien idéal dont je viens d'essayer de vous esquisser les qualités. Allons plus lentement mais plus sûrement. Apportons ici dans ces réunions si bien organisées, chaque année, comme le fait notre aînée, l'American Électrothérapeutic Association, le résultat de nos travaux personnels; critiquons-les ensemble, courtoisement mais sévèrement, mettons en discussion les questions à l'ordre du jour; fusionnons, lorsqu'il sera utile, comme je vous le disais au début, avec les Sections de

physique et de médecine, et je crois que, dans quelques années, la nouvelle Section de l'Afas pourra revendiquer sa part dans les progrès de l'électricité médicale.

M. REGNIER, à Paris.

Traitement de la dyspepsie nervo-motrice par le flux statique induit. — Le traitement vise un double but : régulariser la fonction sécrétoire de l'estomac par l'excitation du plexus solaire ; remédier à l'atonie musculaire de la muqueuse gastrique et des muscles abdominaux, par l'excitation de cette tunique et de ces muscles.

L'appareil employé est une machine statique de Wimshurst, dont les condensateurs sont reliés par leurs armatures externes, d'une part, à un solénoïde et au tabouret isolant sur lequel est placé le malade; d'autre part, à un électrode de Boudet de Pâris, munie d'une vis micrométrique qui permet de graduer la longueur des étincelles. Le flux statique est d'abord appliqué au creux épigastrique, puis au-dessous de la dixième côte, dans la ligne axillaire, ensuite près des vertèbres, au niveau du cardia. Enfin, dans les cas de relâchement de la paroi abdominale ou de surcharge graisseuse de celle-ci, sur les muscles droits antérieurs transverses et grand et petit oblique.

L'électrisation localisée est précédée d'un bain statique dont la durée varie avec l'état plus ou moins neurasthénique du sujet.

Les résultats qui, en général, sont assez rapides (trente à soixante séances), sont caractérisés par le rétablissement progressif des fonctions digestives et l'amélioration concomitante de l'état général. Les résultats obtenus persistent, sans que le malade soit astreint à un régime spécial.

Discussion. — M. Bordier demande quelques explications sur le dispositif employé.

M. Allard craint qu'il n'y ait pas, avec le dispositif employé par M. Régnier, de courants statiques induits semblables à ceux que l'on a l'habitude de nommer ainsi.

M. Bergonié insiste sur la nécessité de bien définir d'une façon générale, à défaut de mesures, le dispositif expérimental utilisé.

M. RIVIÈRE, de Bordeaux.

Variations électriques du cœur. — L'auteur confirme dans son travail les résultats de Starling et de Waller sur la variation diphasique du ventricule du cœur normal, tant chez les animaux à sang froid qu'à sang chaud. L'auteur démontre que les variations oscillatoires obtenues par Fredericq, et invoquées par lui comme une preuve de la nature tétanique de la contraction cardiaque, sont absolument antiphysiologiques et dues à des phénomènes d'altération de l'organe prêt à mourir. L'auteur décrit les modifications qu'il a fait subir à l'électromètre capillaire de Lippmann pour effectuer ce travail.

Discussion. — M. A. Broca, demande à l'auteur quel avantage il y a à se servir d'un électromètre ainsi raccourci, qui doit être bien peu sensible et dont la pointe doit être difficile à garder propre; il décrit lui-même les modifications qu'il a fait subir à cet appareil et qui l'ont rendu plus pratique.

M. Bergonié demande si, en diminuant la hauteur de la colonne mercurielle dans l'électromètre de Lippmann, pour avoir un ménisque plus mobile, on n'a pas diminué aussi considérablement la résistance intérieure de cet appareil, résistance qui doit être conservée aussi considérable que possible dans des recherches aussi délicates.

M. Rivière répond en donnant plus de détails sur la construction et le fonctionnement de l'appareil dont il s'est servi.

M. F. ALLARD, de Paris.

Traitement du glaucome par la galvanisation du sympathique cervical. — Le principe de la méthode préconisée par l'auteur consiste à utiliser l'action sédative du pôle positif d'un courant galvanique continu appliqué avec une forte intensité (15 à 20 mA.) au niveau du trajet du sympathique cervical, sur toute la longueur du cou. A l'appui, l'auteur rapporte dix observations de glaucome chronique simple. Ses malades ont été suivis par des oculistes qui ont pu enregitrer et le plus souvent mesurer les progrès réalisés au cours du traitement; dans deux cas, la vision étant irrémédiablement perdue, l'électrisation a parfaitement réussi à calmer, après quelques séances, les douleurs péri-orbitaires violentes et rebelles à toute autre médication. Chez trois glaucomateux, la vision a été améliorée en moins de deux mois de traitement; chez un autre, l'atrophie glaucomateuse, qui progressait très rapidement avant l'électrisation, s'est arrêtée dans sa marche. Enfin, deux malades, chez qui l'affection a été prise au début, peuvent être considérés comme guéris, puisque leur acuité visuelle et leur champ visuel, sensiblement diminués, sont devenus normaux après quinze à vingt séances.

Il résulte de ces faits que la galvanisation positive, à forte intensité, du sympathique cervical, telle que l'auteur la préconise, a une efficacité certaine sur le glaucome chronique simple. L'action sédative du pôle positif diminuant, l'excitabilité du sympathique produirait une action semblable, quoique très atténuée, à celle de la section du nerf. L'effet se traduit par une diminution nette de la tension oculaire, une diminution notable des phénomènes douloureux qui peuvent disparaître, une amélioration de la vision, variable suivant le degré d'atrophie glaucomateuse et se mesurant par augmentation de l'acuité visuelle et du champ visuel. La vision peut même redevenir normale, si l'affection est prise au début. Ces résultats sont d'autant plus importants qu'il s'agit du traitement d'une affection grave puisqu'elle conduit le plus souvent à la cécité et devant laquelle les oculistes sont à peu près désarmés. Certaines myopies sont peut-être curables par ce procédé.

M. Abel **BUGUET**, de Rouen.

De la radiographie appliquée à l'étude de la régénération osseuse chez les batraciens. — Les rayons X ont permis de suivre sur les mêmes individus (Tritons, Axolotes) les phases de la régénération osseuse des membres amputés. Pour la jambe, on voit apparaître et croître rapidement un moignon terminé par cinq doigts sans trace de calcification. Les os apparaissent à peu près simultanément à la cuisse, à la jambe, aux doigts, bien avant qu'au tarse. On voit s'opacifier successivement l'os péronéen, le cinquième tarsien, puis successivement les sept autres os du tarse ; les premiers parus se distinguent longtemps par une opacité plus grande.

La régénération des membres des batraciens urodèles est connue depuis Spallanzani, mais il était intéressant de montrer avec quelle facilité on peut suivre, chez un même individu, de pareilles évolutions biologiques, grâce aux rayons de Rœntgen.

M. Louis **QUERTON**, de Bruxelles.

Action des courants à haute fréquence et à haute tension au point de vue physiologique. — L'utilisation thérapeutique des courants à haute fréquence et à haute tension est aujourd'hui très répandue. En recherchant expérimentalement, *chez les animaux*, les effets physiologiques produits par l'action de ces courants, nous ne poursuivons nullement le but de confirmer ou d'infirmer les résultats de la clinique. Notre rôle à nous, humbles expérimentateurs de laboratoire, est plus modeste. D'ailleurs, « l'efficacité thérapeutique d'une méthode peut être tout à fait indépendante de sa valeur physiologique ».

L'étude de l'action des courants alternatifs sur les nerfs, sur la nutrition, sur la circulation, n'a fourni jusqu'ici que des résultats positifs et concordants. Au contraire, l'influence de ces courants sur les bactéries et leurs toxines a été tour à tour affirmée et contestée. Nous avons repris la première question et nous avons choisi l'analyse des échanges respiratoires chez le cobaye (animal très sensible), comme étant le moyen le plus sûr pour déceler l'action des courants alternatifs sur les phénomènes intimes de la nutrition. Nous avons employé la méthode chimique pour la détermination de la quantité d'acide carbonique éliminé (pesées de tubes remplis de chaux sodée ayant absorbé uniquement et en totalité l'acide carbonique). L'appareil qui nous a servi pour produire les courants à haute fréquence a été rendu, autant que possible, identique à celui employé par les autres expérimentateurs.

Insistons sur les causes d'erreurs possibles : 1° les plus minimes variations de température influencent l'élimination de l'acide carbonique ; 2° le changement de milieu (principalement pour des animaux aussi sensibles que les cobayes) peut être une cause d'augmentation de l'acide carbonique expiré ; 3° enfin, le repas peut aussi avoir une influence, quoique plus faible.

Une première série de huit expériences, d'une durée de deux heures chacune, nous a permis de nous rendre compte de ces faits et de connaître la quantité d'acide carbonique contenu dans l'air expiré par deux cobayes.

Dans une deuxième série d'expériences, nous avons soumis les mêmes animaux à l'action du courant passant dans un solénoïde. Dans l'intervalle des expériences, alternativement avec et sans action des courants, nous avons laissé

aux animaux le temps de regagner le poids perdu sous l'influence du fort courant d'air (toujours le même) passant dans l'appareil.

Enfin, dans une troisième série d'expériences, nous avons soumis trois cobayes, journellement, aux mêmes heures (pour éviter l'influence des repas), à l'action des courants, en faisant toujours une expérience de contrôle, sans que le courant alternatif intervînt, toutes les autres circonstances restant les mêmes.

Dans ces conditions, les résultats de nos pesées, faites au moyen d'une balance de précision, ont montré que nous n'avions pu obtenir, par un courant alternatif à haute fréquence et à haute tension (de 120 volts et de 6,5 ampères au primaire), la moindre augmentation dans la production d'acide carbonique chez le cobaye.

Discussion. — M. Crocq a eu l'occasion de traiter par la faradisation un cas de paralysie infantile dans lequel il a obtenu un résultat complet et durable, mais il se demande si, dans le cas où les centres médullaires frappés par la paralysie infantile ont été détruits, le traitement électrique peut donner quelques résultats. Il ne croit pas que l'on puisse invoquer la création d'une suppléance, car la doctrine des localisations médullaires semble aujourd'hui rejetée par le plus grand nombre des neurologistes.

M. Bergonié indique, d'après une longue expérience, que l'influence du traitement électrique, sous quelque forme qu'il soit appliqué, dans les cas très anciens de paralysie infantile, ne donne que des résultats problématiques; c'est surtout pendant la période de retour, qui succède à la période aiguë paralysante de la polyomyélite antérieure, que le traitement électrique peut donner de bons résultats, en favorisant cette période de retour, qui se prolonge quelquefois beaucoup plus longtemps que ne l'indiquent les livres classiques; l'indication à laquelle doit alors obéir le médecin-électricien, c'est d'obtenir des contractions des muscles paralysés et de favoriser ainsi leur circulation et leur nutrition. Les courants faradiques ondulés, ou, si l'excitabilité faradique a disparu, les courants galvaniques rythmés, avec le pôle le plus efficace appliqué sur le muscle, lui paraissent indiqués.

M. Lewis Jones et M. Leduc, tout en adoptant les opinions qui viennent d'être émises, pensent que le traitement électrique a une action sur les fonctions trophiques de la moelle, les cellules médullaires frappées dans leur fonctionnement par la paralysie infantile, mais non définitivement compromise, peuvent être influencées favorablement par le traitement électrique, soit directement, soit indirectement par l'excitation du muscle auquel aboutit le prolongement du neurone moteur.

12e Section et Sous-Section d'Électricité réunies.

M. le Dr T. MARIE, de Toulouse.

Rapport sur la Radiographie et la Radioscopie stéréoscopiques.

Messieurs,

Le rapport que je vais avoir l'honneur de vous présenter comprendra nécessairement deux parties : la radiographie et la radioscopie stéréoscopiques.

En effet si l'étude de la radiographie est assez avancée maintenant pour qu'on puisse en faire un exposé général satisfaisant dans toutes ses parties, il n'en est pas de même pour la radioscopie stéréoscopique qui, en raison des difficultés spéciales qu'elle présente, n'a pu être étudiée encore qu'à un point de vue très limité.

RADIOGRAPHIE STÉRÉOSCOPIQUE.

La première application de la stéréoscopie à la radiographie est due, à ma connaissance, à MM. Imbert et Bertin-Sans, de Montpellier. D'autres expérimentateurs, principalement Remy et Contremoulins, Destot, ont suivi ; mais jusqu'aux recherches systématiques que j'ai entreprises avec mon collaborateur M. Ribaut, on ne s'était pas préoccupé des rapports que doivent présenter entre elles les deux perspectives accouplées, dites couple stéréoscopique. On se contentait, en effet, soit d'un déplacement arbitraire du point de vue, ce qui rendait les perspectives absolument quelconques, soit du cas particulier d'un écartement égal à celui des yeux, qui n'est que rarement applicable. Nous avons montré que le problème pouvait être envisagé d'une manière absolument générale et la solution déduite d'une formule très simple et applicable dans tous les cas. En raison du peu de temps dont je puis disposer, je vais me contenter de vous exposer la marche à suivre pour faire de la radiographie stéréoscopique en vous renvoyant, pour les démonstrations et les détails, à nos mémoires antérieurs et en particulier à une étude d'ensemble que je publie en ce moment dans le journal *la Radiographie*.

AVANTAGES DE LA RADIOGRAPHIE STÉRÉOSCOPIQUE SUR LA RADIOGRAPHIE ORDINAIRE.

Il me semble d'abord nécessaire de vous démontrer la raison d'être de la radiographie stéréoscopique, c'est-à-dire les avantages sur la radiographie ordinaire.

Il est des cas où les indications fournies, soit par la radioscopie, soit par une seule épreuve radiographique, sont insuffisantes, et cela pour les raisons suivantes :

1° L'image obtenue correspond à celle de corps vus par transparence et, par conséquent, ne donne aucune indication sur l'ordre de superposition des plans et sur les distances qui les séparent. L'image est, en effet, formée par un ensemble d'ombres dues à la transparence variable des diverses parties de l'objet hétérogène soumis à l'action des rayons X. On ne peut même pas espérer obtenir ici des indications de relief comme dans la photographie ordinaire où l'éclairage est superficiel, puisque le clair-obscur est dû simplement aux différences d'opacité des diverses parties de l'objet.

2° La faible distance qui sépare le tube producteur des rayons X ne permet pas d'assimiler les images obtenues à des projections orthogonales. On ne peut obtenir que des projections centrales dont l'aspect est lié à la distance du point d'origine des rayons X. La différence d'aspect entre une projection centrale déterminée et la projection orthogonale unique d'un objet est d'autant plus grande que le tube producteur est plus rapproché et l'objet plus épais. Je ferai remarquer en passant qu'on ne tient pas assez compte de cette condition dans l'examen des radiographies simples et qu'on est toujours tenté de les assimiler à des projections orthogonales, ce qui peut entraîner des erreurs. Mais, même

en tenant compte de cette condition, on ne peut pas arriver à une appréciation exacte, parce qu'on ne connaît pas généralement la profondeur à laquelle se trouve la partie de l'objet que l'on examine et, par conséquent, on ne peut pas apprécier le déplacement qui est la conséquence de l'obliquité des rayons.

3° La superposition d'un trop grand nombre de détails sur la même surface peut rendre difficile, sinon impossible, la compréhension des images. Il est évident, en effet, qu'en chaque point du cliché vient se superposer tout ce qui dans l'objet se trouve sur le trajet de la radiation qui, partant du miroir positif du tube, aboutit à ce point.

4° Les ombres qui forment les clichés radiographiques sont souvent mal délimitées. Le cas se présente fréquemment en clinique, surtout quand on opère sur le thorax ou sur l'abdomen. Ces zones opaques peuvent être facilement confondues avec les taches de développement qu'on n'est jamais certain d'éviter en photographie, et qui sont d'autant plus fréquentes en radiographie qu'on emploie des plaques très grandes et très sensibles.

Tous ces inconvénients disparaissent à la fois si, au lieu de se contenter d'une seule perspective, on réalise deux perspectives centrales accouplées, c'est-à-dire si l'on fait de la stéréoscopie. Au moment de l'examen au stéréoscope, l'objet se reconstitue virtuellement dans l'espace : chaque détail reprend sa place et les surfaces leur formes. Les plans se séparent les uns des autres et, par conséquent, les différences de profondeur apparaissent. Les indications sont plus complètes que pour la radiographie simple, puisque les diverses ombres qui étaient superposées sur la plaque unique, et de ce fait indistinctes, le deviennent en reprenant leur place dans l'espace.

Pour que le problème soit résolu d'une manière tout à fait satisfaisante, il est nécessaire que l'objet virtuel examiné au stéréoscope soit tout à fait semblable, géométriquement parlant, à l'objet réel soumis à l'action des rayons X. Pour cela, il faut que les perspectives accouplées, ou couple stéréoscopique, soient obtenues et examinées suivant certaines règles que nous étudierons plus loin.

INCONVÉNIENTS DE LA RADIOGRAPHIE STÉRÉOSCOPIQUE.

Parmi les inconvénients qu'on lui a attribués : nécessité d'un appareillage compliqué, nécessité de faire deux épreuves différentes, déformation des images, difficultés d'examen, etc., un seul, celui qui résulte de la nécessité de faire deux épreuves mérite d'attirer l'attention. Cet inconvénient réel, grave au début, perd tous les jours de son importance au fur et à mesure que le matériel augmente de puissance. Actuellement, on peut le considérer comme négligeable. Je fais couramment la stéréoscopie du thorax et de l'abdomen chez l'adulte dans un espace de temps ne dépassant jamais quinze à vingt minutes. Pour les membres, cette difficulté n'existe pas, et un matériel de puissance faible suffit pour appliquer la méthode sans la moindre difficulté.

L'inconvénient que je viens de signaler est inhérent à la méthode. Pour faire de la radiographie stéréoscopique, il faudra toujours faire deux poses successives et user deux plaques ; par suite la dépense sera toujours supérieure à celle d'une radiographie simple. A cet égard, il faut remarquer que la radiographie stéréoscopique est une méthode spéciale qui ne doit être employée que dans les cas où elle présente sur toutes les autres des avantages réels.

EXPOSÉ SUCCINCT DE LA THÉORIE.

1° *Obtention des épreuves.* — Dans toute opération stéréoscopique, il est nécessaire d'obtenir deux images correspondant : l'une à la vue de l'objet par rapport à l'œil droit, l'autre à la vue de l'objet par rapport à l'œil gauche. Il suffit pour cela de réaliser, sur un plan de deux points de vue différents, deux perspectives du même objet. On pourra, par exemple, faire successivement deux épreuves en déplaçant le tube dans l'intervalle des deux opérations parallèlement au plan de la couche sensible, l'objet occupant toujours la même position. On pourra aussi faire l'inverse, laissant le tube immobile, déplacer l'objet en évitant toute déformation. Dans les deux cas on obtient un déplacement relatif du tube et de l'objet, c'est-à-dire deux perspectives accouplées, et c'est là le but que l'on poursuit.

Mais quelle doit être la valeur de ce déplacement ? Cette question, importante dans toute opération stéréoscopique, le devient singulièrement dans le cas qui nous occupe. Si l'on veut que la forme de l'objet réel et les rapports de dimension soient conservés dans l'objet virtuel, ce déplacement doit avoir dans chaque cas une valeur parfaitement déterminée. C'est là le point principal de nos recherches. Auparavant, les opérateurs se contentaient de faire un déplacement arbitraire le plus souvent égal à l'intervalle qui sépare les deux yeux (6,5 à 7 centimètres, suivant les observateurs).

Cette façon d'agir ne permettait d'arriver au résultat cherché que dans des cas particuliers ; tandis que le problème comporte une solution simple et générale.

Les considérations géométriques n'imposent pas de limite à cette distance, et quel que soit l'écartement entre les deux poses, la reconstitution de l'objet a toujours lieu. Il n'en est pas de même des considérations physiologiques, qui montrent que l'examen au stéréoscope peut être rendu impossible si l'écartement entre les deux positions du tube a été trop grand. En effet, dans la vision binoculaire d'un objet réel, l'angle de convergence des yeux et l'accommodation varient simultanément quand on passe d'un plan de front de l'objet à l'autre. Au contraire, dans la vision stéréoscopique, l'accommodation reste constante, puisquelle correspond à des images planes; tandis que l'angle de convergence varie en passant d'un plan de front de l'objet reconstitué à un autre plan. Ce défaut de concordance ne pouvant être toléré que jusqu'à une certaine limite, il en résulte une limite pour l'écartement qui est donnée par la formule suivante :

$$\Delta \max = \frac{D\,(D+P)}{50\,P}.$$

Δ maximum = Écartement maximum ou déplacement relatif du tube et de l'objet ;

P = Épaisseur maxima de l'objet radiographié ;

D = Distance du tube à l'objet.

Ainsi l'écartement entre les deux poses ne doit pas dépasser une certaine limite, une valeur maxima, qui dépend de l'épaisseur de l'objet et de la distance à laquelle on a placé le tube producteur des rayons X. Cette valeur présente en outre l'avantage de correspondre aux meilleures conditions de

relief. C'est donc cette valeur qu'il faudra employer dans tous les cas. Pour en faciliter l'emploi, nous avons calculé les écartements correspondant à des distances du tube à l'objet comprises entre 10 et 60 centimètres et des épaisseurs d'objet de 1 à 30 centimètres. Tous ces nombres ont été réunis dans une table à double entrée.

2° *Examen des épreuves.* — Pour que l'objet virtuel examiné au stéréoscope soit exactement semblable à l'objet réel radiographié, il ne suffit pas que les épreuves soient obtenues en employant les valeurs données par la formule précédente : il faut encore qu'elles soient examinées correctement. Je crois inutile de développer les conditions d'examen, qui sont les mêmes que pour la stéréoscopie ordinaire. Cependant je signalerai une particularité intéressante des épreuves radiographiques. On sait que dans l'examen au stéréoscope, lorsqu'on fait passer l'épreuve de droite à gauche et *vice versa*, on renverse le sens de l'objet examiné. En stéréoscopie ordinaire, on s'aperçoit immédiatement de la transposition à cause de l'aspect fantastique que prend l'image. Au contraire, en radiographie stéréoscopique, ce pseudo-relief prend un aspect suffisant de vérité et l'objet est vu par la face qui s'appliquait sur la gélatine au moment de l'obtention des épreuves. Bien qu'il soit préférable d'examiner l'objet virtuel dans la position où l'on a radiographié l'objet réel, il n'en est pas moins vrai que dans certains cas il pourra être avantageux de faire l'examen dans une position renversée, ce que l'on obtient facilement, comme il est dit plus haut, en faisant passer l'épreuve de droite à gauche, et l'épreuve de gauche à droite. On peut ainsi examiner les parties superficielles et les parties profondes, et reconnaître certains détails qui auraient pu échapper à un examen unique. Mais ce procédé d'examen ne doit être employé qu'au point de vue qualificatif. Toutes les fois qu'on voudra apprécier exactement les distances en profondeur qui séparent les divers plans et surtout les mesurer, il faudra disposer les épreuves de manière que l'objet virtuel ait la même orientation verticale que l'objet réel radiographié. Toute autre considération mise à part, il est toujours facile de reconnaître qu'il en est ainsi, puisque les parties profondes plus rapprochées de la plaque au moment de l'obtention des épreuves sont toujours beaucoup plus nettes que les parties superficielles.

L'examen peut être fait :

1° Directement sur les négatifs ;

2° Au moyen de positifs sur papier ;

3° Au moyen de positifs sur verre.

En raison des dimensions des épreuves, un stéréoscope est nécessaire pour leur examen. On doit rejeter l'emploi de tous les appareils non réglables. Les appareils réglables à miroirs, lentilles ou prismes à réflexion totale donneront seuls des résultats satisfaisants. Je recommanderai particulièrement l'emploi du stéréoscope de M. Cazes, qui possède les avantages suivants :

1° Réglage facile et précis ;

2° Absence de toute déformation dans les images ;

3° Champ très étendu permettant l'examen direct d'épreuves 30/40 et au delà. Pour le Congrès des Sociétés savantes, qui s'est tenu à Toulouse dans le courant du mois d'avril 1899, j'ai exposé des épreuves de poisson agrandi qui avaient chacune 33/80, ce qui faisait une surface totale minima de 66/80. L'examen de ces épreuves était très facile à la distance d'un mètre. Comme ces dimensions correspondent à peu près à celles du tronc chez l'adulte, on peut

dire que le modèle actuel de cet appareil suffit à tous les besoins. D'ailleurs, comme il est uniquement constitué par des miroirs plans, il serait facile d'augmenter encore son champ, si c'était nécessaire.

3° *Mesure des profondeurs.* — En suivant les règles que nous avons indiquées pour l'obtention et l'examen des perspectives radiographiques, on obtient un objet reconstitué qui est exactement semblable, comme forme et rapports de dimension, à l'objet réel radiographié. On peut donc apprécier avec exactitude les distances qui séparent les divers plans. L'exactitude de cette appréciation est d'autant plus grande que les différences de profondeur des divers plans sont elles-mêmes plus faibles, car il est évident que les erreurs d'appréciation sont liées directement aux distances qui séparent les divers plans. Lorsque les distances deviennent relativement grandes, comme pour l'intérieur de la boîte crânienne et de la cage thoracique, l'évaluation peut devenir insuffisante. D'autre part, l'exactitude varie avec l'expérience de chaque observation et la critique d'évaluation des distances basées sur une simple appréciation est toujours possible. Ces considérations nous ont amenés, mon collaborateur M. Ribaut et moi, à rechercher la possibilité de mesures en stéréoscopie.

La méthode à laquelle nous nous sommes arrêtés en dernier lieu est d'une application extrêmement facile. Elle repose tout entière sur la formule suivante : $h = \frac{f\,\Delta\,(E - E')}{[\Delta\,(E - \varepsilon)]\,[\Delta - (E' - \varepsilon)]}$, dans laquelle

h = la différence de profondeur cherchée entre deux points quelconques de l'objet examiné ;

f = la distance des points de vue à la surface sensible;

Δ = l'écartement maximum ;

E et E′ = la distance des deux perspectives pour chacun des deux points considérés ;

ε = la distance des perspectives pour un point en contact avec la surface sensible.

f et Δ sont notés une fois pour toutes au moment de l'obtention des épreuves. ε est déterminé de même au commencement de l'examen des épreuves. Il suffit donc, pour chaque mesure, de déterminer E et E′. Nous verrons plus loin comment.

Pour établir la formule précédente, nous avons supposé qu'on ne pouvait avoir aucun doute sur l'identification des images (perspectives) du point A dont on cherche la position dans l'espace. Or, il est bien rare, dans la pratique radiographique, d'avoir affaire à un point de l'objet dont les images soient assez nettes pour ne pas entraîner d'erreur dans la détermination de leur distance.

Il arrivera souvent que toute identification, même grossière, sera impossible. Il serait facile d'en citer des exemples, empruntés soit à l'anatomie, soit à la pathologie.

A mon avis, c'est là le principal inconvénient des méthodes purement géométriques. Il limite leur emploi à la détermination de la position des corps de forme régulière et parfaitement délimitée, principalement des corps étrangers métalliques. Même en se contentant d'une détermination point par point, on ne peut pas généraliser leur emploi en médecine.

Il semble donc que les cas où la méthode que j'ai décrite succinctement pourra s'appliquer seront de rares exceptions. Il n'en est rien, grâce à un

artifice qui nous permettra d'identifier d'une façon absolue les images du point intéressant.

Superposons au couple de l'objet à mesurer le couple d'un autre objet, très simple de forme, une ligne par exemple, et qui se reconstitue dans un même plan de front. Les épreuves stéréoscopiques de l'objet étant fixes l'une par rapport à l'autre, examinons cet ensemble au stéréoscope et, faisant mouvoir les images de la ligne, amenons la ligne virtuelle reconstituée à coïncider dans l'espace avec le point qui nous intéresse dans l'objet. Il est certain que chacune des images de la ligne couvre l'image correspondante du point dans le couple stéréoscopique de l'objet. Il ne reste plus qu'à mesurer la distance existant entre les deux images de la ligne : c'est celle des deux perspectives du point que l'on n'avait pas pu identifier auparavant.

Cet artifice permet d'étendre l'emploi des méthodes géométriques à tous les points d'un objet qui sont décelables par la radiographie, c'est-à-dire permet de transformer des méthodes applicables seulement dans des cas particuliers en méthodes générales.

Il est intéressant de remarquer que les déformations de l'objet par une vision incorrecte au stéréoscope n'ont aucune influence sur la précision des mesures, car la vision stéréoscopique n'a d'autre but ici que de montrer que la ligne est bien à la place du point considéré. Cette remarque montre bien que le stéréoscope ne joue pas le rôle d'un intermédiaire permettant la détermination exacte de la distance qui sépare les deux perspectives d'un point quelconque de l'objet.

Un couple stéréoscopique d'une ligne située dans un plan de front est facile à réaliser. Il suffira de prendre deux fils de couleur et épaisseur identiques, parallèles et montés sur un cadre permettant le rapprochement ou l'éloignement de ces deux fils, qui représentent les deux perspectives d'un fil imaginaire. Leur mouvement d'ensemble et leur mouvement relatif auront pour effet d'amener dans l'espace le fil virtuel à l'endroit désigné de l'objet.

C'est en nous basant sur ces idées que nous avons fait construire, mon collaborateur M. Ribaut et moi, un appareil représentant le couple d'une ligne et que nous appelons le *stéréomètre*.

Deux fils noirs sont tendus chacun sur une potence métallique pouvant glisser indépendamment l'une de l'autre sur l'un des longs côtés d'un cadre de même nature de 50 centimètres de longueur sur 10 centimètres de largeur. Ce côté du cadre est divisé en millimètres et chaque potence présente un vernier permettant de connaître à 1/20 de millimètre près la distance des deux fils, qui restent constamment parallèles entre eux dans leur déplacement. Ce déplacement des fils se fait d'abord grossièrement à la main, et l'on peut, au moyen d'une vis de serrage, les fixer approximativement dans la position cherchée, puis, grâce à une vis de rappel, régler cette position avec précision.

Pour connaître la distance en profondeur de deux points de l'objet, on amènera, par le déplacement des fils réels, la ligne virtuelle à coïncider successivement avec ces deux points. Les valeurs de l'intervalle qui sépare les fils réels dans ces deux positions de la ligne virtuelle, permettront de calculer la différence de profondeur des points examinés en se servant de la formule établie plus haut.

On voit que pour déterminer la distance en profondeur de deux points quel-

conques de l'objet, il suffit de faire deux lectures sur une règle graduée qui donne E et E'.

Lorsqu'on connaît ainsi la position en hauteur de deux points de l'objet, il est facile de déterminer leur distance horizontale connaissant l'écartement de leurs perspectives sur une épreuve, et la distance du point de vue. Un article de M. Chabaud, publié récemment dans le journal *la Radiographie*, contient une table de M. Cazes donnant cet écartement dans les cas les plus communs pour des intervalles de hauteur de 2 en 2 centimètres et pour le cas particulier où les deux points sont à la même hauteur ; mais il est facile de l'étendre à des points situés à des hauteurs différentes.

Remarque. — On ne croit pas généralement que la stéréoscopie puisse reposer sur des règles précises. Je ferai remarquer à cet égard que les bases de la théorie que je viens d'exposer succinctement sont essentiellement expérimentales : d'une part, la loi des perspectives accouplées ; d'autre part, les mesures expérimentales de M. Cazes sur la limite de l'indépendance entre l'accommodation et l'angle de convergence. La formule générale donnant, dans tous les cas, l'écartement entre les points de vue, a été vérifiée de deux manières différentes : 1° par des mesures directes ; 2° indirectement, par les nombreuses applications que j'en ai faites depuis trois ans, soit à l'anatomie, soit à la pathologie. La méthode de mesure des profondeurs est en réalité une méthode géométrique dans laquelle le stéréoscope joue le rôle d'un simple auxiliaire permettant l'identification complète des perspectives de chaque point, ce que les méthodes géométriques ordinaires ne peuvent pas donner.

Technique expérimentale. — Contrairement à l'opinion générale, la technique expérimentale de la radiographie stéréoscopique est extrêmement simple. Il me sera facile de le démontrer dans ce chapitre. Pour cela, je décrirai successivement le matériel nécessaire à l'obtention des épreuves, à leur examen au stéréoscope et à la mesure de profondeur, et enfin une opération.

a) *Matériel.*

1° Pour l'obtention des épreuves :

En dehors du matériel radiographique ordinaire, il suffit d'avoir une règle divisée en fractions de millimètres (autant que possible en 1/5 ou 1/10 de millimètre, si l'on veut réussir la mesure des profondeurs avec une précision suffisante) le long de laquelle on déplace le support du tube producteur de rayons X. Pour les opérations ordinaires, je me sers d'une simple règle en bois sur laquelle j'ai fait coller une de ces divisions au demi-millimètre que vendent tous les papetiers. M. Chabaud a décrit récemment un matériel complet pour l'obtention des épreuves de radiographie stéréoscopique. Il présente l'avantage d'être toujours prêt et facilement utilisé dans les hôpitaux et les cliniques par les personnes peu au courant des règles de la stéréoscopie. Je préfère cependant mon dispositif, parce qu'il est plus simple et qu'il s'adapte mieux à tous les cas et à tous les malades.

2° Pour l'examen des épreuves au stéréoscope :

Pour la radiographie ordinaire, il est utile d'avoir un pupitre dont la partie supérieure soit formée par une glace éclairée en dessous par de la

lumière diffuse. Pour adapter ce pupitre à l'examen des épreuves stéréoscopiques, il suffit de lui faire subir les deux modifications suivantes : 1° donner à la partie utilisable de la glace une hauteur de 30 centimètres et une largeur de 60 centimètres au moins, afin de pouvoir examiner toutes les dimensions d'épreuves jusqu'au 30/40e ; 2° rendre mobile une moitié du bord inférieur du cadre afin de pouvoir élever ou abaisser une des épreuves ou bien l'incliner de droite à gauche et *vice versa*. Il suffit pour cela de la supporter à ses extrémités par deux vis indépendantes. Le pupitre pour examen d'épreuves stéréoscopiques que construit M. Chabaud présente une disposition analogue, mais qui permet seulement les mouvements d'élévation et d'abaissement. Il me semble qu'il y a là une lacune. En raison du jeu qu'on laisse nécessairement aux plaques dans les châssis, ces mouvements d'inclinaison sont indispensables pour mettre les deux lignes d'horizon dans le prolongement l'une de l'autre.

Le stéréoscope Cazes, formé simplement de quatre miroirs plans disposés deux à deux parallèlement; se trouve dans le commerce à un prix relativement peu élevé. Il est bon de choisir le modèle dans lequel toute la partie optique peut être inclinée d'une manière variable.

3° Pour les mesures de profondeur :

Le pupitre précédent peut servir; il suffit par conséquent de se procurer l'appareil de mesure, le stéréomètre. L'appareil que j'ai décrit permet les mesures au 1/2 millimètre près. Si l'on n'a pas besoin de cette précision, et le cas se présente fréquemment en clinique, on peut simplifier beaucoup la construction de cet appareil. Nous avons fait tous nos essais préliminaires avec un modèle rudimentaire composé de deux cadres en bois ayant seulement trois côtés et pouvant rentrer l'un dans l'autre; chaque cadre portait un fil et le plus long cadre une règle en bois graduée en 1/2 millimètres. Les résultats obtenus étaient très satisfaisants.

b) *Opération.*

Elle comprend nécessairement trois parties : obtention des épreuves, examen au stéréoscope, mesure des profondeurs.

1° Obtention des épreuves :

On dispose le malade le plus commodément possible sur une table et on glisse sous la région à examiner un châssis contenant une plaque photographique de grandeur appropriée. Le tout doit être parfaitement immobile. Cela fait, on fixe la règle graduée, qui doit donner la direction du déplacement des points de vue, parallèlement à un des bords du châssis. Si les épreuves doivent être examinées en hauteur, la règle devra être parallèle au petit côté du châssis ; si elles doivent être examinées en largeur, elle devra être parallèle au grand côté. On met le pied du support du tube bien en contact avec la règle et on mesure la hauteur D du miroir positif du tube au-dessus de l'objet. D'autre part, on mesure l'épaisseur P de l'objet. La table à double entrée donne immédiatement Δ l'écartement des points de vue correspondants. On fait glisser le support du tube le long de la règle graduée jusqu'à ce que la verticale du miroir positif du tube tombe à une distance $\frac{\Delta}{2}$ du centre de l'objectif. On fait une première radiographie dans ces conditions. On change de plaque et on fait une nouvelle radiographie après

avoir fait glisser le support de façon que la projection du miroir positif se fasse maintenant de l'autre côté du centre et à la même distance.

Les trois quantités D, P et Δ doivent être notées; elles servent pour le réglage du stéréoscope et la mesure des profondeurs.

2° Examen des épreuves :

Supposons d'abord que l'on examine directement les clichés négatifs obtenus dans l'opération précédente. On les place sur un pupitre à côté l'un de l'autre, la gélatine en haut, tournée vers l'opérateur, et on déplace l'un des deux clichés jusqu'à ce que la reconstitution ait lieu dans l'examen par le stéréoscope. Les parties les plus nettes doivent être les plus profondes, sinon on ferait passer l'épreuve de droite à gauche et *vice versa*. Il est d'ailleurs souvent utile de faire successivement l'examen des parties superficielles et des parties profondes en faisant cette transposition d'épreuves.

Avec les positifs sur verre, on opère de même, mais en ayant soin de tourner la face verre de la plaque vers l'observateur.

Les positifs sur papier doivent être collés sur verre si l'on veut que l'objet virtuel examiné ne subisse pas de déformation. L'épreuve devra occuper toute la surface du verre. S'il n'en est pas ainsi, il faudra tenir compte de la largeur de la bordure dans le réglage du stéréoscope. Il ne faudra pas oublier qu'avec les épreuves sur papier, on voit un objet symétrique de l'objet réel radiographié.

3° Mesures des profondeurs :

Les épreuves étant disposées comme il est dit dans le paragraphe précédent, on place sur elles le stéréomètre et on déplace les équerres porte-fils jusqu'à ce que le fil virtuel soit dans le plan des épreuves.

La distance des fils réels est alors égale à E.

On déplace les équerres d'abord à la main; puis, quand le contact entre la ligne virtuelle et le point de l'objet que l'on vise est à peu près obtenu, on fixe les équerres au moyen des vis de serrage et on rend la coïncidence tout à fait parfaite au moyen des vis de rappel. La distance des deux fils lue sur la règle graduée donne la distance exacte des deux perspectives du point considéré à 1/20 de millimètre près. En répétant la même opération pour un deuxième point, on connaît E et E′, c'est-à-dire toutes les quantités nécessaires pour le calcul de la distance en profondeur qui sépare ces deux points. Il suffit donc de réaliser deux coïncidences et de faire deux lectures sur une règle graduée, pour pouvoir déterminer la distance en profondeur qui sépare deux points quelconques de l'objet, car toutes les autres quantités ont été notées une fois pour toutes.

Il est évident qu'on peut déterminer de la même façon la distance verticale qui sépare un point quelconque de l'objet de la surface, pourvu que celle-ci présente des points de repère.

Applications de la radiographie stéréoscopique. — Il me semble inutile de développer les applications de la radiographie stéréoscopique, il suffit en effet de se rappeler :

« 1° Que la production virtuelle obtenue est tout à fait semblable, en tant que forme et rapports de dimensions, à l'objet réel radiographié;

» 2° Que l'on obtient plus de détails que par la radiographie simple, parce

que beaucoup d'ombres indistinctes lorsqu'elles sont superposées sur une seule plaque, deviennent distinctes en se dispersant dans l'espace ;

» 3° Que, dans cette reproduction virtuelle, on peut mesurer exactement les distances en profondeur de tous les points visibles, qu'ils soient tous intérieurs, ou les uns intérieurs, les autres superficiels. Quand les distances verticales sont connues, les distances horizontales sont faciles à calculer. »

Pour comprendre l'importance de ces applications, je me contenterai de citer quelques exemples empruntés aux sciences médicales :

En anatomie, on pourra faire l'étude directe de la position exacte et de la distribution des canaux (artères, veines, canaux excréteurs, lymphatiques, etc.), de leurs rapports entre eux et avec les os.

En clinique, elle est précieuse pour l'étude des luxations, des fractures compliquées, de la place occupée par les corps étrangers et des désordres qu'ils ont pu commettre en pénétrant dans l'organisme, etc.

Insister plus longuement serait fastidieux, car les considérations générales résumées plus haut suffisent pour faire comprendre son importance dans chaque cas particulier.

RADIOSCOPIE STÉRÉOSCOPIQUE

Si la radioscopie stéréoscopique pouvait être appliquée dans les mêmes conditions que la radiographie stéréoscopique, elle rendrait des services inappréciables. Pouvoir obtenir instantanément le relief des corps dans des conditions faciles d'examen, ce serait l'idéal. Malheureusement, on se heurte à une difficulté qui, actuellement du moins, paraît insurmontable. Les deux perspectives obtenues au moyen des deux tubes producteurs de rayons X se superposent en grande partie sur l'écran, et on ne peut pas compter sur les phénomènes de réflexion ou de réfraction pour les rendre indépendantes. On a donc été obligé de se placer dans des conditions très spéciales. D'une part, pour l'obtention des perspectives, de n'employer qu'un cas particulier, celui d'un écartement sensiblement égal à celui des yeux, les tubes étant placés à la distance minima de la vision distincte. D'autre part, pour l'examen des perspectives, de faire une sorte de triage de manière à attribuer à chaque œil l'image qui lui correspond, et seulement celle-là, ce qui est, vous le savez, la condition nécessaire de la vision stéréoscopique. Malgré ces conditions expérimentales forcément très limitées et malgré des difficultés techniques sans nombre, le principe de la radioscopie stéréoscopique a été vérifié pratiquement par les expériences extrêmement intéressantes de MM. Roulliès et Lacroix.

Ces auteurs, après quelques recherches infructueuses, ont fait leurs essais définitifs, entièrement couronnés de succès, dans le laboratoire du professeur Bergonié, à Bordeaux. Leur procédé s'inspire des considérations générales exposées plus haut. Pour opérer le triage des deux images de l'objet à peu près superposées sur l'écran, ils avaient d'abord pensé à employer le principe bien connu de la persistance des images rétiniennes. Ils obturaient successivement l'œil gauche et l'œil droit, en même temps qu'ils cachaient alternativement l'ampoule droite et l'ampoule gauche, appliquant, en somme, aux rayons X un procédé analogue à celui qui avait servi à MM. d'Almeida et Storch pour les radiations lumineuses. Chaque œil ne devait voir qu'une seule image, celle qui lui était destinée, et par la persistance des images rétiniennes, ils devaient avoir une vision continue. Malheureusement, la réalisation pratique ne put pas

être obtenue. MM. Roulliès et Lacroix ont réussi en partant d'une idée plus simple. Il leur a suffi, en effet, d'utiliser les alternatives d'éclairement et de non-éclairement des ampoules c'est-à-dire profiter de ce que l'éclairement n'est pas continu, mais bien constitué par une série rapide d'éclairs. Pour cela, un obturateur de forme semi-lunaire obture tantôt l'œil droit, tantôt l'œil gauche, en même temps que son axe actionne un double interrupteur envoyant le courant alternativement à deux bobines indépendantes commandant chacune l'une des deux ampoules. L'emploi d'une seule bobine avec le communicateur placé sur le courant induit n'a pas donné d'aussi bons résultats.

La sensation de relief obtenue est très nette. Ainsi, si l'on se sert comme objet témoin d'une caisse de bois de 10 à 20 centimètres d'épaisseur, remplie de sciure au milieu de laquelle on a placé un fil métallique roulé en spirale grossière, on se rend nettement compte sur l'écran radioscopique des divers tours de la spirale et des parties métalliques qui sont dans un plan antérieur ou dans un plan postérieur. De même, il a été facile de fixer l'endroit exact de la caisse où se trouvaient des objets métalliques, tels que bornes métalliques, grains de plomb, etc. Ces résultats ont été constatés par divers observateurs, et en particulier par M. Bergonié.

M. le Dr Destot, en collaboration avec M. Sauve, de Rome, a émis une idée analogue; mais je ne pense pas qu'il ait pu la réaliser encore pratiquement.

Ces premiers résultats obtenus par M. Roulliès et Lacroix sont des plus encourageants. Il semble probable que les applications de la radioscopie stéréoscopique pourraient être considérablement étendues par l'emploi de bobines plus puissantes, et surtout par l'emploi d'une seule bobine envoyant alternativement le courant dans chacune des ampoules. Il est permis d'espérer que l'avenir nous réservera des surprises dans cette voie.

M. Marie, pour compléter son rapport, procède à des expériences démonstratives au moyen du stéréoscope de grande dimension de Cazes et des nombreuses et belles épreuves stéréoscopiques qu'il a préparées.

Les deux Sections se transportent ensuite au laboratoire municipal de radioscopie et de radiographie (directeur, M. le Dr Ovion; chefs de service, MM. Warluzel et Jollant) où elles ont l'occasion d'admirer une installation parfaite.

M. le Dr Rémy fait ensuite, grâce à l'instrumentation de ce laboratoire, une démonstration de son procédé de matérialisation des rayons, sur un gros pain dans lequel on a introduit un projectile.

— Séance du 15 septembre (soir). —

M. le Dr **Lewis JONES**, de Londres.

Traitement de la paralysie infantile. — Le traitement électrique de la paralysie infantile peut être pratiqué très facilement par le bain électrique avec courant sinusoïdal ou faradique.

Les enfants peuvent très bien tolérer le courant par cette méthode, qui est aussi facile à pratiquer pour la mère ou pour une infirmière.

La nécessité de continuer le traitement journellement pendant des mois ou des années demande que le traitement soit pratiqué par une personne habitant chez le malade.

M. REGNIER, de Paris.

Traitement électrique du goitre exophtalmique par les courants voltaïques stables. — Le pôle négatif de l'appareil est relié à une plaque de 20 centimètres carrés qui est placée sur le dos du malade ; le pôle positif est placé sur la tumeur du cou avec une électrode de 80 centimètres carrés. L'intensité du courant varie, suivant les malades, de 5 à 10 mA. La durée d'application est de vingt à trente minutes. Séances tous les deux jours.

Sur six cas soignés, on a obtenu une guérison complète persistant depuis trois ans. Trois ont été améliorés. Un a abandonné le traitement au bout de quelques séances.

La dernière malade, jeune fille de dix-huit ans, qui avait un goitre unilatéral, présentait aussi l'exophtalmie seulement du côté droit. La résistance électrique de ce côté était de 800 ohms ; elle était de 1.200 du côté opposé.

Discussion. — M. Crocq a traité par le courant continu un cas de goitre exophtalmique et il a vu, sous l'influence de ce traitement, les symptômes disparaître en partie, sauf le goitre et l'exophtalmie, qui ont persisté. Il a utilisé une intensité de 25 mA. et des électrodes de petite surface.

M. Béclère, de Paris, se demande comment le courant peut augmenter la sécrétion de la glande; il insiste, d'autre part, sur la définition de la maladie dite goitre exophtalmique, qui n'est qu'un syndrome.

M. Leduc attire l'attention sur la technique à suivre dans le traitement du goitre; il se sert toujours d'une large électrode et place le pôle positif au cou.

M. Lewis JONES.

Traitement électrique de l'incontinence d'urine nocturne et diurne. — L'incontinence d'urine peut être traitée avantageusement par l'électricité. Dans les cas qui sont purement nocturnes, les applications, un peu douloureuses au périnée, peuvent agir par une sorte d'éducation des centres lombaires ou cérébraux, l'explication pathologique étant dans la persistance d'une condition infantile, les centres cérébraux perdant leur influence sur les centres automatiques lombaires pendant le sommeil.

Pour les cas d'une faiblesse diurne dans les cas d'incontinence nocturne, ce qui est très commun chez les jeunes filles, c'est la faiblesse relative du sphincter qui est en question et, par conséquent, il est préférable d'électriser par le moyen d'une sonde de métal nu introduite dans l'urètre.

Discussion. — M. Crocq insiste pour qu'on distingue les cas d'incontinence dans lesquels le traitement électrique n'a agi que par suggestion.

M. Lewis Jones répond que, dans les cas cités par lui, les divers médicaments, ainsi que la suggestion, avaient été essayés sans succès.

M. Bordier demande à M. Lewis Jones quelques renseignements sur la technique suivie et sur l'instrumentation utilisée, que celui-ci indique volontiers.

M. Bergonié pense que l'on doit, par un examen électrodiagnostic préalable, se rendre compte de l'état du muscle sphincter vésical, rechercher s'il a perdu ou non son excitabilité faradique ; les résultats de cet examen indiquent la forme du traitement.

M. CROCQ, Prof. à l'Univ. de Bruxelles.

Traitement du mal perforant plantaire par la faradisation du nerf tibial postérieur et de ses branches terminales. — Dès 1873, MM. Duplay et Morat ont établi que le mal perforant est toujours sous la dépendance d'une névrite périphérique, ce qui explique la gravité du pronostic de cette maladie, ainsi que l'insuffisance des moyens thérapeutiques employés jusqu'en ces derniers temps. Chipault (1896) est venu heureusement modifier cette situation en prouvant que l'élongation des nerfs périphériques correspondant aux territoires de distribution des ulcères est capable de guérir d'une manière définitive ce mal si vainement combattu antérieurement. MM. Labbé, Chalais, Finet, Soulier, Vanverts, ont confirmé ces résultats premiers par des observations des plus concluantes. L'élongation des nerfs provoque les mêmes lésions que la section incomplète : les cylindraxes, au-dessous du point opéré, subissent la dégénérescence wallérienne, bientôt suivie d'une régénération active.

Le résultat final à obtenir, c'est cette régénération cylindraxile. Je me suis demandé si cette régénération ne pourrait pas être obtenue par la faradisation du nerf tibial postérieur, et mon premier essai a été des plus satisfaisants.

Il s'agit d'un homme de trente-deux ans, qui, à la suite d'une blessure négligée, provoquée par un clou dans la chaussure, fut atteint d'un mal perforant plantaire typique sous la tête du premier métatarsien. Après deux ans de traitement local inutile, le malade fut soumis à la faradisation du nerf tibial postérieur; l'électrode positive, très petite (5 millimètres de diamètre), fut placée derrière la malléole interne, sur le trajet du nerf tibial ; la négative, plus grande (2 centimètres de diamètre), à la plante du pied, un peu en arrière de l'ulcération. Un courant faradique, à interruptions de 1 par seconde, fut appliqué journellement pendant dix à quinze minutes, en même temps qu'un pansement ichthyolé sur la plaie. Le repos absolu ne fut pas exigé.

L'amélioration fut très rapide ; la cicatrisation était complète après six semaines de traitement. Depuis huit mois, la guérison persiste.

La régénération obtenue par l'élongation des nerfs peut donc aussi être produite par la faradisation des troncs nerveux.

Discussion. — M. Bergonié demande à M. Crocq son opinion sur l'action du courant faradique.

M. Crocq. — C'est par l'action excitante du cylindre axe.

M. Rémy. — Je ferai remarquer que le mal perforant plantaire n'est pas uniquement d'origine nerveuse périphérique ou centrale. On discute encore pour savoir quel rôle jouent les altérations vasculaires. A cela j'ajouterai encore : des causes diverses telles que le traumatisme occasionné par de mauvaises chaus-

sures, le gonflement des membres dû à la fatigue, les raideurs de la peau et des articulations dues à une sorte de rhumatisme chronique. Enfin il y a le manque de soins. Les malheureux atteints de cette affection sont considérés comme des incurables. Ils sont repoussés des hôpitaux et errent à la recherche d'un refuge. Ce n'est pas le moyen de se guérir. Ayant un service de chirurgie annexé à un grand établissement qui recueille tous ces miséreux, la *maison de Nanterre*, j'ai eu souvent l'occasion de les observer.

Eh bien ! le repos, la propreté, la chaleur, les bains, de simples pansements les améliorent beaucoup.

Je ne veux pas dire qu'il est inutile de faire l'élongation. Il est possible qu'il y ait des cas auxquels elle convient ; mais je préfère employer d'abord d'autres procédés. Car l'élongation ne réussit pas toujours, même dans les cas d'origine nerveuse. Par exemple, j'ai fait l'élongation du sciatique au creux poplité pour un mal plantaire consécutif à une gelure. J'ai obtenu quelques mois d'amélioration, puis le mal est revenu. Il n'est pas possible de recommencer encore une opération ; tandis que l'électrisation, si elle donne des résultats, pourra être répétée aussi longtemps qu'il sera nécessaire, et je suis disposé à l'appliquer à l'occasion.

C'est donc pour signaler l'intérêt de votre tentative de traitement que j'ai pris la parole.

M. LEDUC, Prof. à l'Ec. de méd. de Nantes.

Rayons émis par une pointe électrisée. — L'auteur a déjà fait connaître (*C. R. de l'Académie des sciences*, 12 juin 1899) ce fait important qu'une pointe en rapport avec l'un des pôles d'une machine électro-statique, l'autre pôle étant isolé sur un centre actif de production non éclairants, exercent à distance une action photographique. C'est le pôle négatif qui donne les meilleurs résultats ; des objets interposés entre la pointe et la plaque donnent des silhouettes très nettes, que l'auteur présente au Congrès.

L'auteur a recherché quels étaient les corps transparents ou opaques pour ces nouveaux rayons et il les indique. Comme application, il montre un grand nombre d'épreuves positives, sur papier au gélatino-bromure, tirées en pleine obscurité, par contact avec un cliché négatif, au moyen de ces rayons provenant des pointes électrisées. En terminant, il indique une application médicale de ces rayons qui pourront être substitués aux rayons chimiques avec lesquels Finsen, de Copenhague, a traité avec succès un si grand nombre de dermatoses. Leur emploi simplifiera l'outillage et mettra à la portée de tous les avantages de ce traitement.

— Séance du 18 septembre —

M. le Dr BORDIER, Agrégé à la Fac. de Méd. de Lyon.

Rapport sur le traitement par l'électrolyse des rétrécissements en général et de ceux du canal de l'urètre en particulier.

Avant-propos

Les considérations que nous allons exposer nous ont été suggérées par l'étude assez complète que nous avons faite de cette intéressante question depuis plu-

sieurs années, surtout à propos des rétrécissements urétraux. Ce n'est pas, cela va sans dire, au point de vue chirurgical pur que nous allons présenter ce rapport, mais bien au point de vue électrothérapique et expérimental. Notre constante préoccupation sera donc d'étudier principalement la technique électrolytique et le mécanisme de l'action de l'électrolyse, dont l'étude n'a pas été assez approfondie, tout au moins en ce qui concerne l'électrolyse des tissus pathologiques. C'est là, en effet, une question particulière des effets dus à l'électrolyse et qui entre bien dans le cadre de l'électricité biologique.

Les phénomènes qui ont pour siège les tissus vivants présentent une complexité telle que leur étude demande une sorte de spécialisation : c'est ce qui fait que les phénomènes électrolytiques, si bien connus pour les composés inertes, fournissent encore un vaste sujet de recherches quand on les considère dans les tissus normaux ou pathologiques.

§ 1. — Considérations générales sur l'électrolyse des tissus

Il nous paraît absolument indispensable de faire d'abord une étude générale d'électrophysiologie, si l'on veut comprendre les phénomènes qui ont pour siège les parties rétrécies des canaux sur lesquels on fait porter l'action électrolytique. On s'exposerait, en effet, à ne pas se rendre compte suffisamment des effets produits ou à mal interpréter les résultats de l'électrolyse, si l'on n'avait pas bien présentes à l'esprit les considérations sur la technique électrique que nous allons développer.

Mais avant d'exposer les détails de cette technique, il est utile, pour la clarté du sujet, de se rappeler les lois générales qui président à l'électrolyse des tissus vivants, tout en ne perdant pas de vue le genre d'organes sur lesquels portera l'action électrolytique.

Les tissus peuvent être considérés, au point de vue physique, comme un substratum poreux imbibé d'une solution de chlorure de sodium à 7 0/00 ; c'est, en effet, ce sel que l'on trouve en quantité prépondérante dans le sang et dans les liquides de l'organisme. Voyons ce qui va se passer.

Si l'on introduit dans les tissus deux électrodes métalliques reliées à une source d'électricité galvanique, l'électrolyte, constitué par la solution de Na Cl qui imbibe les tissus, va, sous l'action du courant, être décomposé en ses ions Na et Cl.

A l'électrode négative, le sodium va se déposer, tandis que le chlore se portera sur l'électrode positive. Ce dépôt des ions sur les deux électrodes constitue l'*effet primaire* de l'électrolyse. Mais il y a à tenir compte d'autres effets très importants. Comme c'est toujours le pôle négatif que nous utiliserons dans le traitement des rétrécissements, étudions avec soin ce qui se passe à son niveau.

Le sodium provenant de l'électrolyse du Na Cl des tissus se trouve ainsi mis en liberté à l'électrode négative : ce métal ne peut pas conserver l'état libre en présence de l'eau des tissus : il se combine à l'oxygène, d'après la formule :

$$Na + H^2O = Na\,OH + H$$

c'est-à-dire qu'il se forme de la *soude caustique* et qu'il se *dégage de l'hydrogène;* la formation de soude, d'une part, et le dégagement gazeux, d'autre part, constituent des effets secondaires de l'électrolyse.

Effets tertiaires de l'électrolyse. — Si l'on opérait sur l'électrolyte Na Cl en dissolution, dans un vase en verre, il n'y aurait pas à tenir compte d'autre chose, au pôle négatif. Mais cet électrolyte se trouve renfermé dans un substratum organique qui rend plus complexes les phénomènes. Pour ce qui est du dégagement d'hydrogène, il n'y a rien de changé : des bulles gazeuses se dégagent au niveau de l'électrode, et ce dégagement est d'autant plus abondant que la quantité d'électricité qui passe dans le circuit est plus grande.

Mais la formation de soude NaOH par action secondaire va donner lieu, en présence du substratum organique ambiant, à des effets très importants, qu'on peut appeler, avec M. Bergonié, *effets tertiaires* de l'électrolyse.

En quoi consistent ces effets tertiaires? Les tissus qui se trouvent soumis à l'action de la soude formée autour de l'électrode négative sont détruits, et la destruction est, elle aussi, proportionnelle à la quantité d'électricité, c'est-à-dire au nombre de coulombs ayant circulé dans le circuit. C'est un effet tertiaire de l'électrolyse qui a, pour le cas qui nous occupe, une importance capitale. Il faut bien le comprendre et bien examiner son action sur les tissus si l'on ne veut pas s'exposer à mal interpréter le résultat de l'électrolyse dans le traitement des rétrécissements.

Lorsqu'on a fait agir pendant un certain temps le pôle négatif sur un tissu vivant, on constate que l'effet tertiaire ne se limite pas aux seuls points de contact entre l'électrode et les tissus voisins ; on voit, au contraire, une zone cylindrique qui, en coupe transversale, se montre sous la forme d'un cercle et dont la coloration grisâtre indique qu'il s'est produit des modifications biologiques excentriquement à l'aiguille reliée au pôle négatif.

Influence de la densité électrique. — Comment expliquer l'extension de l'effet tertiaire? Il faut, pour cela, faire intervenir la notion de *densité électrique;* on sait qu'on appelle densité électrique le quotient de l'intensité par la section du conducteur traversé par le courant. La méthode employée pour traiter les rétrécissements par l'électrolyse est nécessairement la *méthode monopolaire ;* l'électrode négative est seule active ; l'autre, la positive, est indifférente et placée n'importe où. Or, comment sont réparties les lignes de flux du courant dans cette méthode? Ces lignes F F F vont en divergeant, à partir de l'électrode active P qui est en contact avec les tissus, et sont perpendiculaires aux lignes équipotentielles qui, elles, sont concentriques à l'électrode. Si l'on considère une petite surface du tissu entourant l'électrode, il est facile de voir que cette surface est traversée par un nombre de lignes de flux qui est très différent, suivant qu'on la prend tout près de l'électrode ou à une certaine distance de celle-là. Or, comme la densité électrique est, pour une surface donnée, par exemple 1 millimètre carré, proportionnelle au nombre de lignes de flux qui traversent cette surface, il en résulte que la densité est beaucoup plus grande tout près de l'électrode que loin de cette électrode.

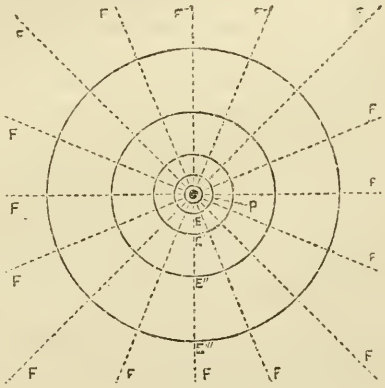


Fig. 1.

Elle est maxima pour les parties qui touchent l'électrode, et c'est en ces points-là que l'effet tertiaire de destruction ou de cautérisation va se produire. Mais, dans les parties situées excentriquement, où la densité électrique possède encore une assez grande valeur, un effet tertiaire se produira, seulement il n'aura pas le même caractère que celui observé tout près de l'électrode ; dans les tissus voisins de ceux qui ont été escharifiés, il y aura une action atténuée de l'effet tertiaire, et cette action est due au dépôt des ions Na dans des couches de tissus relativement épaisses. Ce n'est pas ici une cautérisation qui a lieu, mais une électrolyse interstitielle, amenant une modification des tissus moins énergique que celle opérée tout près de l'électrode. On peut dire, pour bien se rendre compte de l'effet produit, que dans les tissus environnant l'électrode, tout se passe comme si l'on faisait agir, dans leur intimité, une solution de plus en plus diluée de soude ; il y a dégradation de l'effet tertiaire dans les parties excentriques des tissus à partir de l'électrode, dégradation qui ne produit plus la cautérisation, mais une perturbation telle que la régression de ces tissus s'ensuit.

Au point de vue du résultat ultérieur, il y a formation d'une escharre au niveau de l'électrode métallique, tandis que, dans les parties avoisinantes, il se fait, dans les jours qui suivent l'électrolyse, un travail de régression due à la production de soude en proportion faible et, pour ainsi dire, de plus en plus diluée.

Ces effets tertiaires peuvent d'ailleurs être gradués dans leur intensité et dans la profondeur des tissus qu'ils atteignent ; si l'on emploie, toutes choses égales d'ailleurs, un courant faible, on pourra rendre la cautérisation très peu prononcée et faire porter l'action du courant sur les parties avoisinant l'électrode ; si l'on utilise, au contraire, une intensité électrique forte, la cautérisation sera très accusée et l'eschare consécutive beaucoup plus importante. On conçoit, d'après ces données succinctes, combien sont variés les effets électrolytiques que l'on est maître de produire autour de l'électrode ; ils sont aussi variés que peuvent l'être les intensités du courant ; depuis 1 mA. jusqu'aux intensités les plus élevées, les phénomènes tertiaires apparaîtront dans les tissus ; la cautérisation et l'escharification pourront être soit très peu prononcées ou, au contraire, très accusées, suivant que l'on aura employé une faible ou une grande intensité. En même temps, la diffusion de la soude dans les tissus voisins de l'électrode aura lieu excentriquement en produisant, dans les jours suivants, le travail de résorption dont nous avons parlé et dont l'existence est démontrée cliniquement depuis longtemps.

Tels sont les phénomènes, de première importance pour nous, qui prennent naissance pendant l'électrolyse des tissus vivants.

Explications inexactes des phénomènes électrolytiques. — Il y a loin entre la description précédente et celle qui a été donnée par quelques chirurgiens. Ainsi, Fort écrit (1) :

« On ne saurait comparer la destruction produite par l'électrolyse à une cautérisation ; il n'y a pas d'eschare à proprement parler. Pour nous, c'est une transformation des tissus organiques en leurs éléments gazeux primitifs, une sorte de volatilisation. »

(1) *Nouveaux procédés pour guérir les rétrécissements de l'urètre rapidement et sans aucun danger.* Paris, 1888.

D'après ce chirurgien, les bulles gazeuses qu'on observe pendant l'électrolyse seraient le résultat de la volatilisation des tissus ! Il est inutile, croyons-nous, d'insister pour faire remarquer combien cette explication est contraire à la vérité et en contradiction absolue avec les faits scientifiquement observés.

Une autre opinion a été émise pour expliquer les phénomènes qui ont lieu dans les tissus électrolysés après l'opération. A. Tripier a fait remarquer (1) qu'on pourrait invoquer une dépolarisation des tissus soumis à l'action du courant. « Si le courant cesse d'agir sans que le circuit soit rompu, ou si, après avoir rompu le circuit, on le rétablit sans y intercaler la pile, la dépolarisation se traduit par l'apparition dans le circuit d'un courant de direction inverse à celle du courant polarisateur ; mais ce n'est pas ainsi que nous agissons en thérapeutique ; lorsque l'application voltaïque a duré un certain temps, nous rompons le circuit sans le refermer ; c'est alors dans l'électrolyte lui-même que se fait la dépolarisation, suivant des voies, une marche et une durée sur lesquelles nous ne possédons actuellement aucune donnée précise. »

Il est certain que cette dépolarisation interpolaire existe, mais ce phénomène est accompagné d'une trop faible énergie pour qu'on lui accorde quelque importance dans l'explication des modifications nutritives des tissus électrolysés. C'est bien pendant que le courant agit, pendant que les ions sont transportés à travers l'électrolyde vivant que se créent les conditions qui aboutiront ultérieurement aux modifications que l'on met à profit pour le traitement des rétrécissements. C'est ce que nous avons mis en relief dans les pages précédentes.

§ 2. — Effets tertiaires de l'électrolyse sur les tissus pathologiques.

L'utilisation d'un alcali caustique, comme la soude ou la potasse, dans le but de produire l'escharification des tissus constituant les rétrécissements, avait été tentée bien avant que le procédé électrolytique fût connu et décrit.

Whately, au commencement de ce siècle, traitait les rétrécissements urétraux au moyen d'un petit fragment de potasse enchâssé dans l'intérieur d'une bougie de cire : l'action caustique de l'alcali ainsi porté *loco dolenti* amenait immédiatement une amélioration dans le calibre du canal, qui redevenait suffisant pour que la miction se fît sans l'usage des sondes. Leroy d'Étiolles reprit le procédé de Whately et en perfectionna la technique ; il obtint d'ailleurs des résultats cliniques très satisfaisants.

Mais, malgré l'ingéniosité déployée par cet illustre chirurgien dans la confection de ses bougies porte-caustique, il est certain que ce procédé était destiné à être délaissé et oublié à partir du jour où Crussell, de Saint-Pétersbourg, et Ciniselli, de Crémone, montrèrent tout le parti qu'on pouvait retirer de l'action électrolytique dans le traitement des retrécissements.

Analyse des phénomènes électrolytiques produits dans les canaux rétrécis. — Les considérations et remarques que nous avons développées précédemment à propos des effets tertiaires de l'électrolyse s'appliquaient au cas général où l'électrode active, la négative par conséquent ici, est implantée dans les tissus ; au cas, par exemple, où cette électrode est une aiguille métallique enfoncée dans la peau.

(1) *Galvanocaustique et électrolyse*, Paris, 1881.

Il est intéressant de faire remarquer que les observations déjà présentées se retrouvent exactement dans le cas où l'électrolyse porte sur les parties rétrécies des canaux de l'organisme, trompe d'Eustache, œsophage, urètre, etc.

Supposons que l'on ait introduit dans l'un quelconque de ces conduits, présentant en un point une lumière plus étroite qu'ailleurs, un conducteur cylindrique en métal FF′ que nous imaginerons isolé à l'aide d'un enduit mauvais conducteur sur toute sa longueur, sauf au niveau de la stricture ; en ce point A. il y a contact intime entre les tissus RR′ constituant le rétrécissement et la partie dénudée du conducteur cylindrique ; c'est cette partie-là, appelée électrode active, qu'il faut relier au pôle négatif de la source d'électricité galvanique. Si, après avoir placé en un point quelconque de l'organisme l'électrode indifférente prise sous la forme ordinaire, spongieuse et plastique, nous faisons croître lentement l'intensité du courant à partir de zéro, les différents phénomènes de l'électrolyse, déjà signalés, vont avoir lieu ; mais, à cause de la forme cylindrique *(fig. 3)* de l'électrode négative, les effets tertiaires vont se faire sentir suivant un cylindre CC′ ; la dégradation de ces effets, dus à la formation de soude et au transport des ions Na vers cette électrode, a lieu ici suivant des espaces cylindriques concentriques et, par conséquent, uniformément sur toute la masse de tissus dont la prolifération vers l'axe du canal a donné naissance au rétrécissement. Les lignes de flux auront dans ce cas, comme dans celui qui a été déjà examiné, une direction perpendiculaire à l'axe du cylindre constituant l'électrode, mais elles formeront ici des plans limitant des troncs de cône dont la petite base sera tournée vers l'électrode. Si on considère deux plans de flux consécutifs aF, bF_1 et $a'F'$, $b'F'_1$, les effets tertiaires se manifesteront successivement dans des cases représentées schématiquement sur la figure 3 et dans lesquelles il est aisé de voir que la densité électrique va en diminuant de a vers F. Avec une intensité suffisante, toute la couche la plus interne de ces tissus va subir l'action cautérisante, escharifiante de la soude formée autour de l'électrode, tandis que, dans les couches plus excentriques et toujours cylindriques des tissus pathologiques, se produira une action plus modérée de l'électrolyse, mais pénétrant cependant jusque dans l'intimité des tissus.

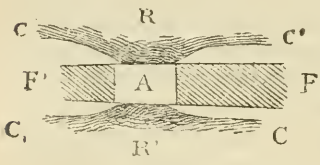


Fig. 2.

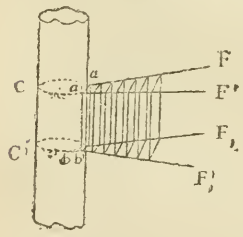


Fig. 3.

Si le mécanisme des effets tertiaires de l'électrolyse est bien compris d'après les remarques que nous venons de faire, on aura peu de peine à se rendre compte du résultat thérapeutique qui doit nécessairement suivre l'application électrique ; la couche cylindrique la plus interne du tissu pathologique, celle qui est en contact avec le métal de l'électrode négative, va subir l'escharification, l'eschare formée par l'action de la soude caustique prise à l'état naissant ayant une épaisseur qui variera proportionnellement avec l'intensité du courant. Si le courant a été peu intense, cette escharification sera légère et n'intéressera qu'une petite épaisseur des tissus. Après un certain nombre de jours, l'eschare ainsi formée se détachera et sera éliminée. Mais ce n'est pas tout, l'effet tertiaire a produit un autre phénomène : les couches cylindriques placées excentriquement à la région où s'est faite l'eschare vont subir lentement, dans les

jours qui suivent l'électrolyse, l'action des ions Na transformés, dans l'intimité même des cellules, en autant de molécules de soude ; le résultat de cette action lente et continue, qui apporte dans les tissus une perturbation profonde dans leur processus nutritif, sera une régression, une disparition lente et graduelle des couches dans lesquelles s'est manifestée une densité électrique suffisante.

D'après ces explications, on voit que la cautérisation produite par l'électrolyse au niveau de la couche de tissu qui est tangente à l'électrode métallique ne peut pas être suivie d'une cicatrice comparable à celle qui aurait fatalement lieu si le mécanisme de l'escharification était autre ; si, par exemple, la cautérisation avait été le résultat d'un cautère thermique ou d'un cautère chimique, comme la pâte de Vienne ou la potasse de Wately et Leroy d'Étiolles. Dans ces cautères, en effet, l'action est tout à fait superficielle et locale ; en dessous des points touchés et brutalement détruits, les tissus ont conservé leur nutrition normale, et le tissu cicatriciel apparaît nécessairement. Dans le cas de l'électrolyse, au contraire, les tissus placés sous la région cautérisée ne sont pas normaux, leur vitalité est troublée, et l'eschare correspondant aux couches les plus internes du tissu pathologique est déjà tombée que les tissus sous-jacents continuent à être le siège d'un travail de résorption lente qui empêche que les choses se passent exactement comme pour les cautérisations thermiques ou chimiques simples.

C'est précisément parce que le mécanisme de l'action électrolytique dans les cas de rétrécissements n'a pas été, la plupart du temps, suffisamment médité et compris que l'on entend dire que le traitement électrolytique des rétrécissements produit fatalement une cicatrice rétractile, qui amène la récidive et peut même occasionner un rétrécissement plus serré qu'avant l'opération. Cette critique, qui a une part de vérité lorsque l'électrolyse a servi à faire une véritable section de l'anneau du rétrécissement, comme dans le procédé de l'urétrotomie interne, ne peut s'appliquer au cas où l'électrolyse a été faite à l'aide d'une électrode cylindrique touchant toute la surface interne du rétrécissement et avec une faible intensité. Mais nous reviendrons plus loin sur cette question, à propos de la technique électrolytique des rétrécissements de l'urètre.

§ 3. — Du traitement électrolytique des rétrécissements des divers canaux de l'organisme.

Nous allons exposer la technique à suivre pour traiter électrolytiquement les strictures qui peuvent siéger dans les divers canaux ; nous examinerons successivement les cas suivants :

1° Rétrécissements de la trompe d'Eustache ;
2° — du conduit auditif externe ;
3° — des voies lacrymales ;
4° — de l'œsophage ;
5° — du rectum ;
6° — du canal de l'urètre (chez l'homme et chez la femme).

Nous passerons assez rapidement sur les cinq premières variétés de rétrécissements pour insister d'une façon particulière sur la sixième, qui est la plus fréquente et qui a été de beaucoup la plus discutée.

I. — *Traitement électrolytique des rétrécissements de la trompe d'Eustache.* — La trompe d'Eustache est quelquefois, comme on le sait, le siège de rétrécissements qui amènent une diminution de l'acuité auditive et même une surdité complète. Ces traitements sont justiciables du traitement électrolytique, comme les autres rétrécissements consécutifs à des inflammations chroniques.

Les premiers essais tentés dans ce sens ont été publiés par Garrigou-Désarènes (1). Le procédé de cet expérimentateur consistait à introduire une fine sonde d'argent dans la trompe d'Eustache et à placer une petite électrode olivaire dans le méat du conduit auditif externe : la sonde étant reliée au pôle négatif d'une pile, on fait passer le courant avec une faible intensité pendant que la sonde est graduellement poussée vers la caisse du tympan.

En 1868, E.-W. Steavenson (2) publia plusieurs observations de rétrécissements de la trompe traités par l'électrolyse. Ses résultats ont été des plus encourageants. Il ne signale, comme inconvénient de la méthode, qu'une légère douleur toute momentanée accusée par les patients.

Depuis cette époque, plusieurs médecins électriciens ont appliqué le traitement électrolytique dans les cas de rétrécissements de la trompe, et leur exemple tend aujourd'hui à être de plus en plus suivi par les otologistes.

La technique opératoire qui paraît la meilleure est due au Dr Arthur Duel, de New-York (3). Cet auteur fait remarquer d'abord que l'une des causes principales de la surdité et des bourdonnements d'oreille est le rétrécissement de la trompe d'Eustache, qui se produit habituellement par hypertrophie des tissus sous-muqueux.

La méthode qu'il préconise est la suivante : on se sert de quatre bougies en cuivre, variant du n° 3 au n° 6 de la graduation française, montées sur un fil de cuivre n° 5. Ces bougies sont introduites dans de petits cathéters en argent isolés extérieurement et poussés jusqu'à ce que l'extrémité de la bougie arrive à l'ouverture du cathéter. L'extrémité opposée de la bougie est mise en communication avec le pôle négatif de la source d'électricité galvanique. L'électrode indifférente est appliquée en un point quelconque du corps du malade. Après avoir interposé dans le circuit un milliampèremètre et un rhéostat, on introduit la bougie de numéro convenable dans la trompe jusqu'à ce que l'opérateur sente l'obstacle opposé par le rétrécissement. L'intensité du courant est alors portée lentement à une valeur contre 2 et 5 mA.

Duel recommande de ne pas dépasser cette intensité, et il insiste sur ce fait qu'on obtiendra un meilleur résultat par un courant plus prolongé avec une intensité faible, qu'avec un courant fort dont la durée serait moindre. Après un temps variant entre deux et cinq minutes, on sent la bougie avancer dans le rétrécissement sous l'influence de la légère pression communiquée à la sonde. On ramène alors doucement le courant à zéro et on retire peu à peu la bougie.

Le procédé employé par Duel ressemble tout à fait, comme nous le verrons plus loin, à celui qui servit à Mallez et à Tripier pour le traitement électrolytique des rétrécissements de l'urètre. Il est permis de se demander s'il ne vaudrait pas mieux utiliser pour la trompe des bougies construites sur le même principe que celles que nous avons imaginées pour l'électrolyse des rétrécissements de l'urètre et dont la description sera rapportée plus bas. Il suffirait pro-

(1) *Acad. de méd.*, Paris, 11 mars 1884.

(2) *The Lancet*, 24 nov. 1888.

(3) *New-York med., Journ.*, janvier. 1897.

bablement de diminuer la longueur de la partie antérieure de la bougie, celle qui est placée en avant de la bague métallique, pour l'adapter au cathétérisme électrolytique de la trompe.

Un point important à retenir à propos de la technique de l'opération électrolytique des retrécissements de la trompe, c'est qu'il faut éviter de produire des états variables dans le courant. Il est donc de la plus grande nécessité d'employer un rhéostat à liquide bien construit et permettant d'éviter des variations brusques de l'intensité du courant.

Le Dr Newmann, de New-York, a lui aussi opéré par l'électrolyse un grand nombre de malades atteints de rétrécissement de la trompe d'Eustache ; il déclare, dans le *Medical Record* du 17 décembre 1898, qu'il a obtenu des succès remarquables et qu'il pourrait citer un grand nombre d'observations comme preuves de l'efficacité du traitement électrolytique des rétrécissements de la trompe.

En France, on paraît jusqu'à présent avoir peu appliqué l'électrolyse dans les cas analogues : il est permis de souhaiter, devant les beaux résultats obtenus, surtout en Amérique, que la méthode électrolytique appliquée aux rétrécissements de la trompe d'Eustache se répande chez nous et devienne un procédé courant entre les mains soit des médecins électriciens, soit des médecins auristes.

II. — *Traitement électrolytique des rétrécissements du conduit auditif externe.* — Les rétrécissements du conduit auditif externe consécutifs aux suppurations de l'oreille moyenne, constituent une complication de l'otorrhée, car ils peuvent déterminer la rétention des produits de sécrétion avec toutes ses conséquences, telles que la destruction de la muqueuse de la caisse du tympan, et amener des lésions des parois osseuses. Le traitement électrolytique de cette catégorie de rétrécissements paraît tout aussi bien indiqué que dans les autres conduits, mais les chirurgiens semblent avoir employé à peu près exclusivement, jusqu'à aujourd'hui tout au moins le procédé de Schwartz, qui consiste dans l'excision annulaire des masses cicatricielles, suivie de l'introduction de tiges de laminaire : ce traitement, il faut le rappeler, est très douloureux, malgré l'emploi de la cocaïne, et souvent les malades ne peuvent pas le continuer jusqu'au bout.

Il est loin d'en être de même du procédé électrolytique, qui, au point de vue de la douleur, ne présente pas plus d'inconvénients que pour les autres rétrécissements. Cette circonstance serait déjà une raison pour essayer de substituer cette méthode thérapeutique à la méthode purement chirurgicale. Malgré les avantages incontestables de l'électrolyse, on la trouve très peu mentionnée dans les auteurs pour cette catégorie de rétrécissements. Le Dr Ostmann semble être le premier qui ait pensé à l'utiliser dans un cas de rétrécissement cicatriciel (1) du conduit auditif externe. Il n'existait au niveau de la stricture qu'une toute petite fente par laquelle il était impossible de pousser une injection afin de débarrasser le conduit auditif du pus fétide accumulé derrière le rétrécissement. Ostmann parvint à obtenir en quatre séances, espacées de huit à dix jours chacune, une guérison durable de cette sténose invétérée. Le procédé électrolytique de cet auteur ne répond pas, il est vrai, à la technique habituelle adoptée pour le traitement des rétrécissements, et il est regrettable de constater cet

(1) *Berlin. klin. Wochens.*, 24 août 1896.

écart de méthode : au lieu d'agir sur tous les tissus constituant la stricture, Ostmann a attaqué ces tissus en des points différents, comme on le fait lorsqu'il s'agit de détruire une tumeur. Il enfonçait, en effet, dans la masse cicatricielle une aiguille reliée au pôle négatif, et il changeait cette aiguille de place à chaque séance. Le courant, dont l'intensité était portée à 4 ou 5 mA., agissait pendant cinq minutes chaque fois. Ne vaudrait-il pas mieux, pour la commodité de l'électrolyse autant que pour la rapidité du résultat à obtenir, faire l'électrolyse à l'aide d'une électrode cylindrique ou ovoïde amenée en contact avec la partie rétrécie du conduit ? Cela ne nous paraît pas douteux, et nous croyons que c'est de cette façon que l'on devrait opérer. Quoi qu'il en soit, au bout de quatre séances, dans le cas que nous venons de rapporter, l'ouverture du conduit auditif mesurait 7 millimètres dans le diamètre vertical et 6 millimètres dans le diamètre horizontal. Il est à noter que plus d'un an s'était écoulé après le traitement électrolytique et les dimensions du conduit étaient restées les mêmes. Il ne saurait donc ici être question de récidive.

III. — *Traitement des rétrécissements des voies lacrymales.* — Parmi les différents canaux dont l'ensemble constitue ce que l'on appelle les voies lacrymales, c'est surtout le canal nasal qu'il est nécessaire de considérer ici.

On a depuis longtemps déjà essayé l'électrolyse pour le traitement des rétrécissements inflammatoires de ce canal, mais c'est surtout le Dr Lagrange qui s'est le mieux appliqué à perfectionner la technique de cette méthode. On pourrait, à la rigueur, se servir d'une sonde ordinaire de Bowmann, reliée au pôle négatif, mais l'inconvénient de ce dispositif simple, c'est de faire porter l'action électrolytique sur les conduits et les points lacrymaux et aussi sur le bord de la paupière. Il est donc très utile d'entourer la sonde d'un enduit mauvais conducteur dans sa partie supérieure qui est en contact avec les tissus ne devant pas être soumis à l'électrolyse. M. Lagrange avait d'abord fait construire une sonde dont on avait enlevé une petite épaisseur de métal à la partie supérieure et qu'on avait remplacée par un mastic isolant, de façon à conserver à la sonde une forme parfaitement cylindrique. Aujourd'hui, ce même auteur recommande d'enduire la moitié supérieure de la sonde d'une cire isolatrice disposée suivant une couche très mince. Il faut avoir, pour tous les cas qui peuvent se présenter, six numéros correspondant aux sondes ordinaires de Bowmann.

Comme électrode positive, on peut opérer suivant la méthode ordinaire et la placer en un point quelconque : si l'on trouve plus commode, on peut aussi opérer, comme le fait M. Lagrange, c'est-à-dire entourer l'extrémité du fil positif d'un tampon d'ouate qu'on introduit dans la narine correspondant au côté malade. Le seul avantage de ce dernier dispositif, c'est de diminuer la résistance électrique opposée au courant. Une fois la sonde de numéro convenable introduite dans le canal nasal, on fait croître l'intensité du courant très lentement, en se servant, comme toujours, d'un rhéostat à liquide bien construit ; on doit, en effet, éviter de produire le moindre état variable du courant, à cause des phosphènes et du vertige qui en seraient la conséquence. L'intensité à utiliser varie entre 0 et 5 mA, qu'il ne faut pas dépasser ; la durée de l'application est habituellement de cinq minutes. Pour retirer le courant, il est indispensable de prendre les mêmes précautions que pour l'introduire dans le circuit, et il ne faut jamais

craindre de mettre trop de temps pour ramener l'intensité à zéro, car c'est surtout pendant la diminution de l'intensité que les vertiges se produisent le plus facilement.

Comme dans toutes les applications électrolytiques faites sur des rétrécissements, un effet immédiat de l'électrolyse se produit : la sonde n'est plus serrée comme au début de l'opération, par suite du ramollissement que subissent les tissus du rétrécissement. Quand la sonde est retirée, on pousse une injection dans les voies lacrymales et l'on constate qu'elle passe toujours très bien après l'électrolyse. S'il est utile, on fait une ou plusieurs séances d'électrolyse, mais il faut laisser entre chacune d'elles un intervalle de dix à douze jours.

Le traitement électrolytique possède une grande supériorité sur le procédé de la dilatation de Bowmann ; il est toujours aisé par l'électrolyse de se rendre maître d'un rétrécissement que l'on n'a pu franchir par la méthode de Bowmann. En outre, l'électrolyse exerce une action antiseptique très énergique (Mazet et Lagrange) sur les affections du canal nasal, et, à ce titre, son emploi constitue un excellent moyen thérapeutique.

IV. — *Traitement électrolytique des rétrécissements de l'œsophage.* — Il y a deux procédés d'électrolyse des rétrécissements de l'œsophage : l'électrolyse circulaire et l'électrolyse linéaire. Cette dernière se met en œuvre à l'aide d'un œsophagotome constitué par un conducteur isolé qui porte une lame métallique saillante, un peu avant son extrémité inférieure. Cette méthode n'est pas à conseiller et sa critique sera faite en même temps que celle qui s'adresse au procédé similaire appliqué aux rétrécissements de l'urètre.

Quant à la méthode circulaire, elle s'applique au moyen d'olives métalliques que l'on peut visser à l'extrémité d'une bougie conductrice, isolée à la surface et portant à son extrémité libre une borne pour la fixation du fil relié au pôle négatif de la pile. Le jeu d'olives doit comprendre les numéros compris entre 4 et 24 millimètres.

On doit agir ici avec la plus grande douceur, à cause du voisinage des organes importants qui côtoient l'œsophage ; on utilisera une intensité de 5 à 10 mA. La durée de chaque séance ne peut pas être bien grande, par suite des nausées qu'éprouvent les malades pendant le passage du courant. On devra s'estimer heureux si l'application peut durer cinq minutes.

La méthode électrolytique circulaire est indiquée dans les rétrécissements cicatriciels de l'œsophage ; mais c'est surtout dans les cas de rétrécissements fibreux qu'elle fournira les meilleurs résultats.

Le Dr Harwey a utilisé l'électrolyse dans les rétrécissements cancéreux, et il paraît en être très satisfait (1).

V. — *Traitement électrolytique des rétrécissements du rectum.* — Les rétrécissements du rectum *qui ne sont pas dus à des tumeurs malignes* peuvent être traités par l'électrolyse. La technique est simple : on doit avoir un jeu d'olives de diamètre convenable, pouvant se visser à l'extrémité d'un conducteur isolé et auquel peut être fixé le fil de la pile, pôle négatif comme toujours. On intro-

(1) *Archiv. d'élect. méd.*, p. 413, 1894.

(2) Société de chirurgie, 1890.

duit dans le rectum l'olive, qui est supérieure de deux numéros à celle qui peut passer à travers le rétrécissement ; après avoir appliqué cette olive à l'entrée de la stricture, on fait croître le courant peu à peu et sans saccades (2). Comme ici la surface des tissus en contact avec l'électrode active est relativement grande, l'intensité peut être portée à une valeur élevée sans que la densité électrique soit bien considérable au niveau du rétrécissement. On donne au courant une valeur de 20 à 25 mA., et l'on fait durer l'électrolyse pendant quinze à vingt minutes, pendant que l'olive est poussée dans le rétrécissement et maintenue en contact avec les tissus qui le constituent.

Chaque séance peut être renouvelée tous les quatre jours ; il n'est besoin d'aucun anesthésique. Parmi les observations, encore assez rares, publiées sur l'application de l'électrolyse au traitement des rétrécissements du rectum, nous devons signaler celle du Dr Lecerf, de Valenciennes. Il s'agissait d'une femme de quarante ans ayant eu un abcès périrectal, d'origine puerpérale, qui s'était ouvert dans le vagin en créant une fistule vaginale. On constata l'existence d'un rétrécissement dans le rectum, à 9 centimètres de l'anus. L'électrolyse au moyen d'olives fut faite pendant six semaines ; mais, dès la sixième séance, le doigt pouvait parfaitement franchir le rétrécissement.

Voici quelles sont les indications et contre-indications du traitement électrolytique des rétrécissements du rectum.

D'abord, ce traitement n'est pas applicable dans tous les cas ; il est, au contraire, contre-indiqué dans les rétrécissements d'origine carcinomateuse.

L'électrolyse est souvent efficace, par contre, dans les rétrécissements sur lesquels on a essayé sans succès toutes les autres méthodes. Il existe, en effet, un certain nombre de cas dans lesquels le traitement électrolytique sera préférable, avec des chances de récidive moindres, à tous les autres procédés. En particulier, les rétrécissements fibreux, consécutifs à des inflammations chroniques et anciennes, offrent les plus grandes chances de succès par ce procédé.

R. Newmann l'a appliqué dans 14 cas qui lui ont démontré l'exactitude des indications précédentes, qu'il ne faudra pas perdre de vue quand il s'agira de savoir si la méthode peut être appliquée dans un cas donné.

VI. — *Traitement électrolytique des rétrécissements du canal de l'urètre.* — Nous arrivons maintenant à la catégorie de rétrécissements la plus importante, tant par sa fréquence que par les services que peut rendre l'électrolyse dans leur traitement. Nous nous occuperons de l'application électrolytique dans les rétrécissements du canal de l'urètre de l'homme d'abord et de celui de la femme ensuite.

Le procédé électrolytique appliqué au traitement des rétrécissements urétraux a été inauguré par Crussell et Ciniselli ; mais c'est surtout entre les mains de Mallez et de Tripier qu'il a donné des résultats nets et probants. Depuis lors (1867), cette méthode a été tantôt vantée, tantôt critiquée, et, dans les polémiques assez violentes qui ont pris naissance à propos de la valeur thérapeutique de l'électrolyse comparée à d'autres moyens, comme l'urétrotomie interne, par exemple, on n'a pas de peine à reconnaître que chaque auteur était animé d'un parti pris évident, et que le côté purement scientifique de la question n'est pas toujours celui qui a préoccupé la plupart des médecins et des chirurgiens qui ont pris part à la discussion.

Dans le *Dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques*, par exemple, on trouve le procédé électrolytique décrit en vingt lignes exactement et on y lit.

sous la signature de MM. Jamin et Guiard : « Les prétentions de l'électrolyse ne sont pas justifiées, parce que : 1° ce procédé ne peut attaquer successivement les obstacles ordinairement multiples qu'on rencontre dans un urètre rétréci ; 2° il exige une instrumentation plus compliquée et plus difficile à manier que cette opération si simple que Maisonneuve laissait pratiquer par le malade lui-même (!) : l'urétrotomie interne; 3° il expose non seulement à des récidives à courte échéance, mais à l'infiltration d'urine et même à la mort (!). »

Il est impossible de ne pas reconnaître toute l'exagération que contiennent ces lignes et tout le parti pris des auteurs. Nous ne les suivrons pas sur ce terrain ; nous nous abstiendrons même autant que possible de mettre en parallèle l'urétrotomie interne et la méthode électrolytique telle que nous la pratiquons, persuadé que nous sommes que la conclusion qui s'imposera après nos développements et considérations, tant physiques que cliniques, pour tout médecin de bonne foi, c'est que si l'on avait à choisir entre les deux méthodes, c'est à l'électrolyse bien faite que l'on donnerait toujours la préférence.

Il est certain, cependant, que le discrédit qui a pu être jeté sur le procédé électrolytique tient au bruit qui a été fait autour de l'électrolyse linéaire, annoncée à grands frais et exploitée sur une grande échelle. Nous verrons bientôt combien cette méthode d'électrolyse du canal de l'urètre soulève d'objections et de critiques méritées.

Méthodes électrolytiques. — Examinons donc quels sont les procédés que l'on a proposés pour appliquer l'électrolyse au traitement des rétrécissements

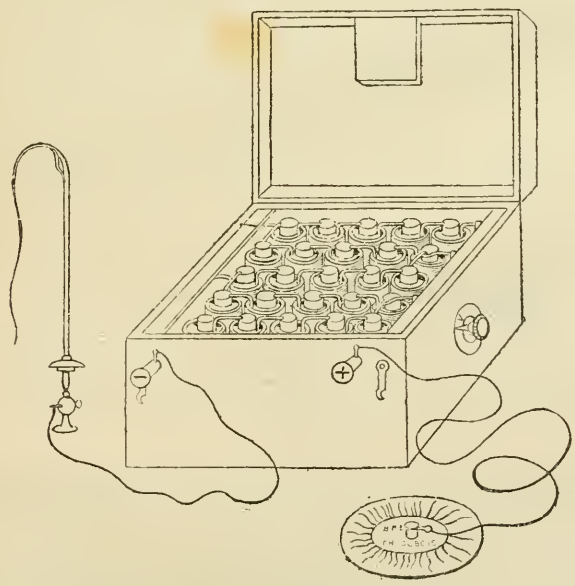


Fig. 4.

du canal de l'urètre. Nous les classerons en deux catégories : 1° la méthode qui cherche à faire acquérir brusquement un calibre suffisant au canal; 2° la

méthode dans laquelle le calibre de l'urètre n'acquiert un diamètre suffisant qu'après plusieurs séances d'électrolyse.

Première méthode. — C'est à Jardin qu'est due l'idée de *franchir* brusquement par l'action électrolytique les rétrécissements urétraux, comme le fait l'urétrotome de Maisonneuve.

L'appareil de Jardin se composait primitivement d'une branche femelle et d'une branche mâle : la branche femelle était une longue tige métallique cannelée, recourbée et recouverte d'un enduit isolant en gomme. La branche mâle était formée d'une tige métallique flexible, s'introduisant sans flexion dans la cannelure de la branche femelle ; à son extrémité était fixée une lame triangulaire dont le talon, au lieu d'être tranchant comme dans l'appareil de Maisonneuve, était mousse. Enfin, une bougie conductrice était vissée à l'extérieur du cathéter.

Jardin donnait à cet appareil le nom d'*urétrotome électrolytique*. Le mode opératoire consistait à amener la lame métallique en contact avec le rétrécissement et à faire passer un courant suffisant pour que la stricture urétrale soit franchie rapidement ; l'intensité doit atteindre pour cela 30 à 50 mA.

L'inconvénient de cet appareil, c'est que ses dimensions étaient trop grandes : son diamètre atteignait 4 millimètres ; or, on sait que souvent les rétrécissements ont moins de 4 millimètres, calibre qui correspond au n° 12 de la filière Charrière.

Aussi, différents constructeurs ont-ils cherché à diminuer les dimensions de l'appareil et à le faire d'une seule pièce : Gaiffe réussit, à l'aide d'un vernis spécial, à obtenir ce résultat. Le Dr Dève fit remplacer la lame de platine par une bande de même métal, ayant plusieurs millimètres de largeur et complètement enchâssée dans le mastic isolant. Le Dr Lavaux préfère pourtant le dispositif primitif de Jardin, tout en conservant les modifications apportées par Gaiffe *(fig. 5)*.

L'appareil baptisé du nom d'urétro-électrolyseur par Fort est exactement

FIG. 5.

l'urétrotome de Jardin, construit en une seule pièce et dont la lame métallique est plus élevée que dans les appareils précédents.

MM. Bergonié et Debedat (1) ont modifié l'appareil de Jardin de façon à en faire un électrolyseur linéaire *rétrograde*, à lame articulée, maniable de l'extérieur et à saillie réglable. Mais ce dispositif, quoique repris par quelques chirurgiens, a été abandonné depuis longtemps par ces auteurs.

(1) Soc. anat. et path. de Bordeaux, juin 1891.

Maintenant que nous connaissons suffisamment l'appareil utilisé pour opérer d'après la première méthode, voyons les résultats obtenus.

La lame métallique est amenée d'avant en arrière, du méat vers la vessie, près du rétrécissement : la diminution du calibre de l'urètre fait alors éprouver la sensation d'un obstacle résistant ; c'est à ce moment que le courant est lancé dans l'appareil, relié comme toujours au pôle négatif, pendant que l'électrode indifférente est appliquée sur la cuisse ou sur l'abdomen.

L'intensité employée varie entre 25 et 50 mA. ; sous l'influence de l'effet tertiaire de l'électrolyse, la lame détruit les tissus qu'elle rencontre et trace un sillon dans le rétrécissement : « Elle opère linéairement, comme l'urétrotome de Maisonneuve. » (Fort.) (1).

Il est évident, en effet, qu'à cause de la grande densité électrique du courant au niveau de la lame métallique, l'action électrolytique est très intense et que la production d'un sillon doit se faire très rapidement. Voici un cas rapporté par Fort lui-même et qui démontre combien il faut peu de temps pour franchir les rétrécissements par la méthode linéaire.

Obs. IX. — M. Fernandez de Saraudi, Uruguay. La bougie n° 4, filière Charrière, passe avec difficulté. Le 20 décembre 1887, en présence du Dr de Martini, nous introduisons l'urétro-électrolyseur. Nous mettons la pile en jeu, et, au bout de *deux minutes*, l'obstacle est franchi. La bougie n° 20 est aussitôt introduite et retirée. Le malade sort une heure après et se trouve comme avant sa maladie.

Ainsi, il faut à peine quelques minutes pour franchir les rétrécissements les plus serrés ! Dans l'urétrotomie interne, le temps est à peine plus court ! On comprend, d'après la forme de l'appareil, d'après la manière d'opérer, d'après le temps employé pour l'opération, combien l'analogie est grande entre l'urétrotomie interne et l'électrolyse linéaire ; on pourrait par conséquent baptiser celle-ci du nom d'*urétrotomie interne électrolytique*. Si l'on a reproché tant de fois à l'urétrotomie interne les récidives qui suivent son application, on doit reporter à l'électrolyse linéaire les mêmes critiques, et c'est, en effet, ce qui a été trouvé presque toujours. On comprend bien pourquoi la récidive est si facile dans les deux procédés : les lèvres de la section, qu'elle soit électrolytique ou faite par une lame coupante, tendent en guérissant à se rapprocher l'une de l'autre et à produire, même après que le tissu cicatriciel se sera formé, un rétrécissement plus serré qu'avant l'opération. Mais on fait courir au malade un risque de plus que dans l'urétrotomie interne, si celle-ci a été faite aseptiquement : c'est que la très grande densité du courant au niveau de la lame électrolytique de l'appareil de Jardin peut amener, ainsi qu'on l'a constaté quelquefois, un phlegmon du périnée.

Les objections que nous adressons à la méthode de Jardin sont basées d'ailleurs sur des opinions plus autorisées que la nôtre, et nous citerons les expériences faites par Delagenière, Bazy et Desnos relativement à la valeur de l'électrolyse linéaire.

Delagenière (2) a appliqué cette méthode en se servant de l'électrolyseur de Fort sur cinq malades ayant deux rétrécissements : un pénien, l'autre au

(1) *Loc. cit.*

(2) *Annales des maladies des organes génito-urinaires*, p. 684, 1890.

niveau du bulbe ; le plus étroit laissait passer la bougie n° 8, le plus large la bougie n° 14. L'intensité a été portée à 40, 45 ou 50 mA., et la durée a été à peu près de cinq minutes.

Delagenière, malgré cette forte intensité, n'a pu franchir que deux rétrécissements sur les cinq, même en laissant passer le courant pendant douze minutes. Chez tous les opérés il y a eu un écoulement de sang, et il s'est produit chez un des malades un phlegmon de la verge. Des accidents de ce genre ont d'ailleurs été rapportés par Keys, de New-York.

Delagenière a suivi les deux malades dont les rétrécissements avaient pu être franchis, pour savoir si l'augmentation du calibre persisterait : chez l'un d'eux, le rétrécissement était reformé *six semaines* après l'opération ; chez l'autre, *trois semaines* après, et les bougies admises par le canal étaient les mêmes qu'avant l'électrolyse.

Voyons l'opinion que s'est faite Bazy (1) après un grand nombre d'électrolyses du canal de l'urètre : « L'électrolyse linéaire des rétrécissements, dit-il, c'est une cautérisation qui a infailliblement pour conséquence la production d'un rétrécissement cicatriciel à *bref délai* ; c'est une méthode à rejeter complètement. »

Quant à Desnos (2), il exprime l'avis suivant, basé sur des opérations électrolytiques très nombreuses : « Dès qu'il est nécessaire d'employer des intensités élevées pour *franchir* le rétrécissement en une séance, on constate une *récidive rapide* ; mais ce qui est surtout important, c'est que ce nouveau rétrécissement est dur et inextensible, qu'il présente en un mot les caractères des rétrécissements traumatiques ; d'où la très grande résistance à la dilatation des urètres électrolysés linéairement. »

Après des objections aussi graves, des critiques aussi bien établies que celles que nous venons de citer, on comprendra que nos conclusions soient absolument défavorables à la première méthode que nous venons de décrire.

Deuxième méthode. — Comme nous l'avons dit plus haut, l'application électrolytique dans cette seconde méthode ne fait acquérir au canal de l'urètre un calibre convenable et suffisant qu'après plusieurs séances : on ne cherche pas ici, comme dans l'électrolyse linéaire et dans l'urétrotomie interne, à franchir rapidement le rétrécissement, de manière à pouvoir introduire immédiatement une grosse bougie, le n° 20 par exemple ; mais on produit, au niveau de la stricture, des effets tertiaires électrolytiques tels qu'un travail de régression se manifeste peu à peu et arrive, après plusieurs séances, à faire disparaître la majeure partie des tissus pathologiques qui, en proliférant dans la lumière du canal, avaient donné naissance au rétrécissement.

Le principe de cette méthode est dû à Mallez et à Tripier, de Paris, mais c'est surtout Newmann, de New-York, qui perfectionna la technique et qui en fit l'étude la plus complète.

Appareil de Mallez et Tripier. — L'appareil de Mallez et Tripier consistait en un mandrin dont l'extrémité fermait comme un embout l'ouverture d'une

(1) Soc. de chirurgie, juin 1893.

(2) Soc. méd.-chirurg. de Paris, 10 février 1896.

sonde en gomme destinée à protéger les parties de l'urètre sur lesquelles ne devait pas porter l'électrolyse. Ces auteurs avaient d'abord adopté un mandrin

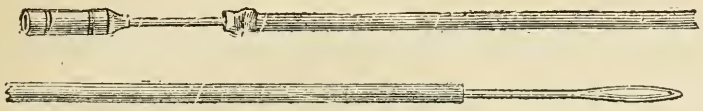


Fig. 6.

mince de maillechort, à renflement terminal olivaire ; mais ils remplacèrent ensuite l'olive par un cylindre de 2 à 3 centimètres de long, dans le but d'agir latéralement sur une plus grande étendue, et, au lieu d'une tige rigide, ils employèrent un faisceau de fils métalliques tordus possédant plus de souplesse, ce qui constituait un grand avantage pour opérer dans la partie courbe de l'urètre. Le manuel opératoire était le suivant : après avoir fixé l'électrode positive spongieuse sur la cuisse du malade, l'électrolyseur urétral, recouvert de la sonde protectrice, était amené contre la face antérieure du rétrécissement. On fermait alors le circuit, puis on poussait légèrement le mandrin qui faisait porter l'action électrolytique d'avant en arrière et latéralement. En poussant de temps en temps la sonde sur le mandrin, de façon à n'en laisser saillir qu'une faible partie, on limitait à volonté la durée de l'application et, par suite, la profondeur de l'action électrolytique latérale, celle d'avant en arrière continuant sans interruption. On laissait agir le courant jusqu'à ce que la sonde pût passer par-dessus le renflement terminal du mandrin.

Malheureusement, on ne trouve pas indiqués, dans le mémoire de Mallez et Tripier (1), de renseignements sur l'intensité employée ; ils disent simplement comme indications qu'ils se servaient d'une pile composée de douze petits couples au bisulfate de mercure associés en tension. De plus, ils n'évitaient pas les périodes variables de fermeture et de rupture, ne possédant pas de rhéostat, ni même de collecteur d'éléments.

Instrumentation de Newmann. — Depuis le mémoire de Mallez et Tripier, Newmann a publié un grand nombre de travaux concernant l'électrolyse des rétrécissements urétraux, et on peut dire que, grâce à l'étude approfondie qu'il en a faite, il mérite que son nom reste attaché à la méthode dont il s'est appliqué à perfectionner la technique. Dans ses derniers mémoires, Newmann indique la nécessité de posséder quatre séries d'électrodes urétrales :

1° Type ovoïde : il se compose d'une olive métallique vissée à l'extrémité d'un conducteur isolé, présentant une légère courbure ; l'autre extrémité porte une borne destinée à fixer le fil relié au pôle négatif de la pile ;

2° Type en forme de gland : ce modèle est réservé pour la partie antérieure du canal, le conducteur n'est pas courbé et l'olive est en forme de gland ;

(1) *De la guérison durable des rétrécissements de l'urètre par la galvanocaustique chimique*, Paris, 1867.

3° Type cannelé : ce modèle est destiné aux rétrécissements mauvais et tortueux. Le renflement olivaire est percé d'un canal dans lequel on peut introduire un conducteur filiforme. Celui-ci passe facilement, d'après son auteur, à travers le rétrécissement sans qu'on risque de faire une fausse route :

4° Type à combinaison : c'est une électrode à olive cannelée combinée avec un cathéter; on emploie ce modèle lorsqu'un rétrécissement très étroit est compliqué de rétention d'urine ; la vessie peut être ainsi vidée et l'électrolyse du rétrécissement faite avec un seul instrument.

Après avoir étudié la topographie de l'urètre, on introduit le type convenable en ayant soin de choisir l'olive à visser au conducteur d'un diamètre supérieur de trois numéros (filière Charrière) au calibre de l'urètre au niveau du rétrécissement ; on sent alors l'olive arrêtée par la stricture. L'électrode positive spongieuse étant placée sur la peau du malade, soit sur la cuisse, soit sur l'abdomen, le courant est lancé très lentement et graduellement, pendant que l'opérateur maintient la bougie bien appuyée contre le rétrécissement : l'intensité ne doit pas dépasser 5 mA. On sent peu à peu l'olive s'enfoncer à travers la stricture urétrale, qu'elle peut franchir quelquefois. Le courant est alors ramené lentement à zéro, et on recommence ainsi pour chaque rétrécissement, s'il y en a plusieurs. Chaque séance doit durer de cinq à vingt-cinq minutes.

Comme on le voit, les indications relatives à l'intensité et au temps sont nettement mentionnées. Quoique l'un des élèves de Newmann, Francis F. Lynck, de Norfolk, recommande de faire, au préalable, une injection de sublimé à 1/10,000 dans le canal de l'urètre, cette précaution est superflue, car l'antisepsie faite par les produits secondaires de l'électrolyse est largement suffisante. C'est dire que dans cette méthode il n'y a jamais à craindre de fièvre après l'opération.

L'application faite d'après les principes de Newmann est sans douleur ; les anesthésiques sont donc non seulement inutiles, mais ils seraient plutôt nuisibles, car ils empêcheraient le malade de tenir le médecin au courant de ce qu'il éprouve pendant la séance d'électrolyse.

Un autre avantage de cette méthode, c'est qu'il ne se produit jamais d'hémorragies, ni de phlegmons de la verge, et qu'enfin l'opération n'empêche pas le malade de vaquer à ses affaires après l'électrolyse. Nous reviendrons d'ailleurs sur les résultats thérapeutiques proches et éloignés obtenus par cette méthode électrolytique. Continuons à passer en revue les divers appareils qui ont été imaginés pour la mise en œuvre de l'électrolyse cylindrique ou circulaire.

Olives de Debedat. — Les électrodes de Newmann, de même que l'appareil de Tripier, agissent électrolytiquement sur les tissus des rétrécissements d'avant en arrière, et toute la partie renflée que l'on met en contact avec la stricture est métallique. Le Dr Debedat a eu l'idée de faire construire des olives dont la grosse extrémité seule est métallique et dont la moitié antérieure, plus effilée, est en substance isolante, telle que l'ivoire ; cette disposition a pour conséquence de diminuer la surface du métal en contact avec les tissus. Avec ce type d'olives, l'électrolyse est appliquée en sens inverse du procédé ordinaire ; c'est-à-dire que l'olive de numéro convenable est d'abord

introduite à travers le rétrécissement à frottement un peu dur et ensuite retirée vers le méat de façon à faire buter la partie métallique contre la stric-

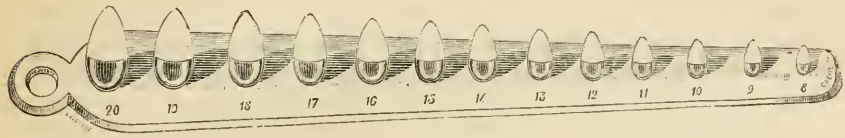


Fig. 7.

ture ; c'est à ce moment, au retour par conséquent, que l'on applique le courant. Pendant l'électrolyse on exerce une légère traction sur le conducteur souple auquel l'olive est fixée et l'on sent, après un temps qui varie avec l'intensité employée, que le rétrécissement est dépassé. On ramène alors à zéro l'intensité du courant.

Le dispositif de Debedat présente réellement certains avantages dans quelques cas. Nous nous en sommes servi fréquemment, et il nous a donné de bons résultats ; mais on ne peut dire que ce soit dans tous les cas l'appareil de choix, ni qu'il soit le plus commode d'une façon générale. Dans les rétrécissements constitués par une valvule, par exemple, c'est l'instrument rêvé. Voici une observation qui montre bien son efficacité :

Obs. II (1). — M. B..., trente-cinq ans, observé récemment (9 juin 1897), dit porter un rétrécissement, et cependant une bougie n° 20 passe aisément. Le malade fait observer que la miction est extrêmement difficile, et, en effet, nous le voyons émettre un jet d'urine saccadé, sans force, sortant au moment des efforts. L'examen de la vessie reste absolument négatif, mais quand, au lieu d'employer une bougie conique, nous explorons l'urètre à nouveau avec un explorateur à boule, cette dernière, qui est allée sans ressaut jusque dans la vessie, se coiffe au retour d'une valvule, comme un nid de pigeon, qui suffit bien à causer tous les troubles urinaires. Nous n'avons pas hésité à faire l'électrolyse à l'aide de la plus grosse des olives en une seule séance, et le malade est entièrement rétabli.

En n'électrolysant que suivant la partie dirigée du côté du méat, les olives de Debedat constituent le meilleur dispositif pour le traitement des valvules semblables à celle dont il est question dans cette observation : il n'y a eu évidemment que le tissu pathologique dont la valvule était formée, qui a subi l'action électrolytique, les parties saines ayant été complètement respectées.

Mais, dans un grand nombre de rétrécissements, cet instrument n'est pas le plus commode, ni le plus efficace.

Appareil de Vernay. — Un autre dispositif, toujours dérivé de celui de Newmann, est l'appareil du Dr Vernay : il tient à la fois de l'instrument de Newmann et de la modification apportée dans la constitution de l'olive de Debedat. Il se compose, en effet, d'un conducteur isolé auquel peuvent se visser des olives de numéros variables, et dont la moitié antérieure est métallique, tandis que la moitié postérieure, celle qui regarde le conducteur, est en

(1) *Arch. d'électr. médic.*, p. 432, 1897.

ivoire : c'est pour ainsi dire, l'olive de Debedat retournée ; au pôle antérieur de l'olive se visse une petite bougie conductrice en gomme, destinée, dans la pensée de l'auteur, à maintenir l'axe de l'olive en coïncidence avec l'axe de l'urètre.

Avec ce dispositif, l'électrolyse se fait, comme dans le procédé ordinaire, d'avant en arrière ; lorsque l'opérateur sent la partie antérieure de l'olive venir buter contre la stricture, le courant est amené progressivement de zéro à l'intensité voulue. Grâce à la mauvaise conductibilité de la moitié postérieure de l'olive, les parties saines qui, au début de l'électrolyse, touchent cette moitié-là, sont ainsi mises à l'abri des effets tertiaires de l'électrolyse. Pour le reste, le manuel opératoire est le même qu'avec l'appareil de Newmann.

Théoriquement, l'olive de Vernay possède de réelles qualités, et ses avantages sur l'instrument de Newmann paraissent très grands. Il est certain que l'on conçoit aisément qu'une olive puisse être bien plus facilement amenée à passer dans un point rétréci de l'urètre si elle est précédée d'une bougie conductrice souple, que si cette olive est première ; de plus, il faut reconnaître que la condition présentée par l'olive d'être conductrice seulement dans sa moitié antérieure, celle qui est mise en contact avec le rétrécissement est excellente, puisque les tissus sains, situés en avant de la stricture, sont ainsi indemmes de l'action électrolytique.

Critique des appareils précédents. — Ce dispositif est donc l'instrument de choix ? Nous n'hésitons pas, quoique nous ne soyons pas étranger à la construction de cet appareil, à répondre non. Et c'est ici le moment de faire la critique de tous les instuments à olive, que celle-ci soit première (Newmann, Debedat) ou qu'elle soit précédée d'une bougie conductrice souple (Vernay, Gilles).

Voyons d'abord ce qu'il y a à reprocher aux instruments à olive première : quand on introduit un conducteur isolé, auquel est vissée une olive, dans un canal resserré en un point, on éprouve bien souvent, même sous l'influence du courant et avec la cathode, une grande difficulté à faire passer cette olive à travers le rétrécissement. Il y a sans doute des cas où cette pénétration a lieu assez facilement : ce sont ceux où le rétrécissement n'est pas très prononcé et où le canal n'est pas très déformé, quant à la rectilignité de son axe. Mais lorsque la stricture est telle qu'elle admet tout au plus une bougie n° 3 (filière Charrière), on a une grande difficulté à faire passer l'olive, même après que le courant a passé un certain temps dans la partie rétrécie de l'urètre.

Si l'olive première ne peut pas être conduite à travers le rétrécissement, dira-t-on, cette introduction doit être par contre très aisée avec l'olive de Vernay ou l'olive cannelée de Newmann ? Pas davantage. Lorsqu'on introduit, en effet, l'instrument de Vernay dans un canal possédant un rétrécissement très prononcé, ou lorsque le canal est très tortueux (A, *fig. 8*), la bougie conductrice qui précède l'olive se coude au niveau du point où elle est fixée à l'olive, et il est impossible de faire avancer l'appareil. On éprouve donc là encore des ennuis.

Si l'on fait agir le courant alors que l'olive n'est pas entrée dans le commencement de la stricture, on fait porter l'action électrolytique, même avec

l'olive mi-métallique, mi-isolante, sur des parties saines de l'urètre et d'une façon tout à fait désastreuse.

Dans le cas de l'instrument de Debedat, destiné à faire l'électrolyse pendant le retour, d'arrière en avant, le même inconvénient existe : c'est la difficulté d'introduire d'abord l'olive à travers le rétrécissement ; l'olive va buter dans un cul-de-sac formé par la muqueuse urétrale, en avant de la région fibreuse qui constitue le rétrécissement, et il est impossible de la faire avancer. Cette difficulté est d'ailleurs augmentée par ce fait que la muqueuse placée en avant du rétrécissement est souple et que cette muqueuse, entraînée par l'olive, se trouve prise entre celle-ci d'une part et une région dure, fibreuse, contre laquelle elle vient se plisser.

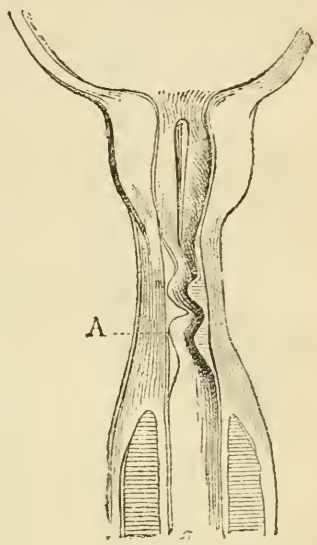


Fig. 8.
(D'après Leroy d'Étiolles.)

On peut expliquer, nous semble-t-il, le défaut que nous venons d'examiner par la condition suivante, très favorable à l'introduction d'olives dans une partie rétrécie et dure du canal de l'urètre : l'olive que l'on cherche à faire passer, soit pendant que le courant agit, soit sans le secours du courant, ne possède pas le même diamètre que le conducteur auquel elle est vissée, celui-ci est toujours plus petit que l'olive. Or, d'après les lois de l'élasticité de flexion, le conducteur doit fatalement se courber et imprimer à l'axe de l'olive qui se présente à l'entrée du rétrécissement une direction tout à fait défavorable à la pénétration que l'on veut obtenir.

Bougies électrolytiques de Bordier. — C'est pour éviter les inconvénients que nous venons de mentionner que nous avons modifié l'instrumentation et fait construire des bougies électrolytiques avec lesquelles l'opération électrolytique se fait très facilement.

Remarquons que, dans tous les appareils décrits, la partie électrolysante présente toujours un diamètre plus grand que celui du calibre urétral au point rétréci ; il y a donc à exercer une certaine force avec l'olive contre le rétrécissement jusqu'à ce que, sous l'influence des effets électrolytiques, le rétrécissement soit franchi par l'olive ; ce passage est évidemment nécessaire pour que l'action électrolytique porte sur toute l'étendue des tissus pathologiques de la stricture.

Avec le dispositif que nous avons imaginé, au contraire, il n'y a aucune pression à exercer contre les tissus ayant proliféré dans la lumière du canal : la partie électrolysante de l'instrument à laquelle nous avons donné une forme cylindrique est placée d'emblée en contact avec les tissus à faire régresser.

Notre dispositif comprend un jeu de bougies en gomme souple : sur chacune d'elles a été placée la partie active, la partie électrolysante, qui est constituée

de la façon suivante : à 6 centimètres de l'extrémité antérieure *t* de la bougie a été sertie une petite bague métallique *cc'* ayant 5 millimètres de hauteur et 0mm,75 d'épaisseur. C'est donc un petit cylindre de métal B qui, sur une longueur d'un demi-centimètre, est substitué à la paroi en gomme de la bougie *f*; mais comme la bague a été glissée dans la bougie, celle-là fait saillie sur celle-ci, et la hauteur du relief est de 0mm,75 pour chaque côté, soit de 1mm,5 pour le diamètre. Les bords de la bague ont été émoussés, de façon qu'ils ne puissent pas, pendant l'introduction de la bougie, déchirer la muqueuse. Cette bague est fixée sur sa bougie correspondante à l'aide d'une tige métallique placée perpendiculairement à l'axe de la bougie et qui traverse la paroi de la bague en deux points diamétralement opposés ; les bouts de cette tige ont été soigneusement rivés et limés, en sorte que la surface de la bague présente un poli parfait.

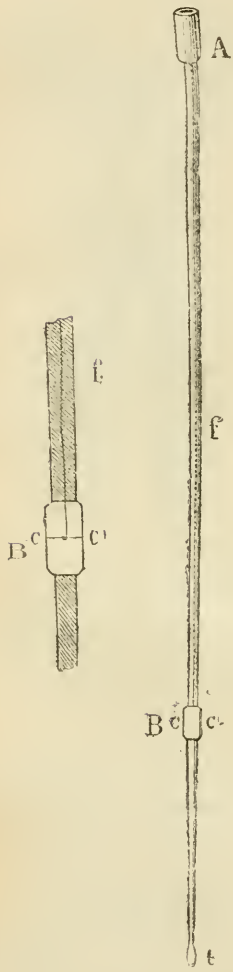


FIG. 9.

Sur cette tige transversale et à l'intérieur de la bougie qui, bien entendu, a été choisie creuse, est soudé un petit fil de cuivre rouge, très souple, destiné à conduire le courant jusqu'à la bague ; l'autre extrémité de ce fil souple est soudée à une borne A en laiton nickelé, fixée à la bougie, et dans laquelle on peut facilement enfoncer la fiche métallique qui termine tous les fils utilisés en électrothérapie.

La bague qui vient d'être décrite peut être sertie sur tous les numéros de la filière Charrière; cependant, notre constructeur, Ph. Lépine, de Lyon, n'a pu, malgré toute son habileté, commencer qu'au n° 3, correspondant à un diamètre de 1 millimètre; c'est un calibre d'ailleurs assez petit pour les rétrécissements les plus serrés. Il est inutile, ainsi que nous l'avons constaté par l'expérience, de posséder tous les numéros, depuis 3 jusqu'à 21 : il suffit d'avoir les bougies 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, dont les diamètres varient, par conséquent, de 1 millimètre.

Quels sont les avantages et quel est le manuel opératoire de l'instrumentation ainsi comprise?

Les avantages sont grands : grâce à la faible longueur de la bougie métallique, la souplesse de la bougie n'est aucunement modifiée, en sorte que notre bougie s'introduit aussi facilement dans l'urètre que si c'était une bougie ordinaire. Dans les canaux tortueux, par conséquent, dans lesquels les appareils à olive première ou à olive précédée d'une bougie conductrice ne peuvent pas servir, notre bougie s'insinue parfaitement, et la partie électrolysante se trouve ainsi amenée en n'importe quel point du canal. Voilà évitée une première difficulté inhérente aux dispositifs à olive.

Nos bougies permettent, en outre, de faire le cathétérisme de l'urètre et de se

rendre compte de la topographie de ce canal avant de faire agir l'électrolyse, c'est-à-dire de connaître non seulement le calibre du rétrécissement, mais aussi d'en déterminer le siège. En effet, grâce à l'augmentation légère du diamètre de la bougie au niveau de la bague, on sent très bien le moment où cette bague éprouve une certaine gêne à passer ; ce moment-là indique la présence d'un rétrécissement, et il est facile de voir quelle est sa situation ; quant à son calibre, il suffit de regarder le numéro de la bougie qui a produit à l'opérateur la sensation légèrement résistante au moment où la bague n'a plus pu pénétrer facilement à travers la stricture.

On peut encore savoir quelle est la longueur de la partie rétrécie : il suffit de forcer sur la bougie dont la bague a subi un temps d'arrêt à l'entrée du rétrécissement, de manière à faire pénétrer celle-ci dans la partie resserrée du canal ; la gêne ressentie pour faire cheminer la bague dans le rétrécissement disparaîtra lorsqu'elle sera arrivée à la fin de la partie rétrécie. On n'a donc aucune difficulté pour faire les déterminations préalables, ni pour savoir combien il y a de rétrécissements dans le canal.

Quant au mode opératoire, il est des plus simples : on pousse la bougie qui fait éprouver à l'opérateur la sensation d'un léger obstacle et on place la bague en *plein rétrécissement (fig. 10)*. Dans ces conditions, les tissus fibreux RR′ qui constituent la stricture se trouvent en contact avec un cylindre métallique AA′, si bien que l'action électrolytique aura lieu sur ces tissus d'une manière égale.

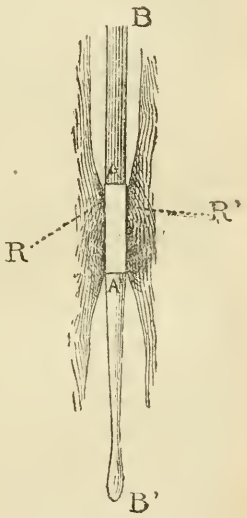


Fig. 10.

La bague une fois en place, on fait passer le courant en se servant d'un rhéostat à liquide qui permet d'amener l'intensité à la valeur voulue sans aucune saccade ; suivant la nature du rétrécissement, l'intensité et le temps d'application varieront ; nous reviendrons tout à l'heure sur ces points.

Lorsque le rétrécissement est long, on imprime à la bougie et, par suite, à la bague métallique des mouvements de va-et-vient *très lents*, après s'être rendu compte, au préalable, de l'étendue qu'il sera nécessaire de faire parcourir à la partie électrolysante.

Lorsque le courant a agi pendant une dizaine de minutes avec la première bougie sur le rétrécissement, on cherche quelle est la bougie qu'il faut introduire pour que la bague éprouve quelque gêne à passer dans le rétrécissement ; après avoir placé la nouvelle bague encore au milieu des tissus du rétrécissement, on produit une nouvelle électrolyse pendant cinq minutes. La substitution d'une bague plus grosse à la première qui avait pu être introduite dans le rétrécissement, a pour but d'atteindre, par les effets tertiaires de l'électrolyse, des couches plus profondes et plus excentriques.

Dans notre méthode, il est important de remarquer que nous ne cherchons pas à *franchir* les rétrécissements, de façon à introduire aussitôt après l'opération une bougie n° 20 ou 21 ; nous prenons, au contraire, un rétrécissement, et nous faisons agir sur lui, et en quantité égale sur les tissus qui le constituent, les effets tertiaires de l'électrolyse.

Ce n'est donc pas en une seule séance que nous avons la prétention de traiter un rétrécissement, comme cela est tenté avec l'urétrotomie interne ou l'électrolyse linéaire. Il faut, en général, trois ou quatre séances pour faire acquérir au canal de l'urètre un calibre suffisant compris entre 18 et 21.

Quel intervalle faut-il laisser entre deux séances consécutives? D'après notre expérience et aussi d'après des recherches histologiques que nous allons bientôt rapporter, il est utile de laisser s'écouler un mois entre chaque séance électrolytique. On constatera ainsi que le numéro de la bougie que peut admettre un rétrécissement donné va constamment en croissant, ce qui s'explique par le travail de régression qui suit chaque application électrolytique.

Comme précautions antiseptiques à prendre, elles sont à peu près nulles : il suffit de plonger l'extrémité de la bougie qu'on va introduire dans de l'huile de vaseline mercurielle ; cette huile, qui est aseptique, se prépare simplement en plaçant une couche de mercure au fond du flacon où est contenue l'huile : les vapeurs émises par le mercure traversent l'huile et la rendent aseptique. Il n'y a pas à redouter l'apparition de la fièvre après l'application, les malades continuent à vivre comme avant l'électrolyse.

Maintenant que nous avons exposé les divers instruments proposés pour le traitement électrolytique, soit circulaire, soit cylindrique des rétrécissements, nous devons reconnaître que chacune de ces instrumentations a ses indications, et qu'en somme on doit toutes les posséder, si l'on veut pouvoir électrolyser tous les cas. Supposons, par exemple, qu'il s'agisse d'un rétrécissement qui ne puisse admettre le passage d'aucune bougie; ce cas se présente encore souvent, quand les malades ont attendu au dernier moment pour voir un médecin. On ne pourra évidemment introduire ni une de nos bougies, ni une olive. Voici alors comment on procède : on prend une olive de Newmann entièrement métallique et d'un numéro faible; on l'amène au niveau du point rétréci et l'on fait passer le courant avec une intensité un peu élevée, 10 à 15 mA. ; après cinq à huit minutes, l'olive réussit quelquefois à passer ; si elle ne peut pas être introduite, on arrête le courant et on retire l'olive. On essaie alors de faire le cathétérisme avec le n° 3 (diamètre égal à 1 millimètre), c'est-à-dire la plus fine de nos bougies électrolytiques. On peut dire que l'introduction de cette bougie se fait à tous coups; quand la bague est arrivée au niveau du rétrécissement, on recommence l'électrolyse et l'on procède ensuite comme il a été dit.

Résultats éloignés du traitement électrolytique. — Voilà passée en revue la technique relative à la seconde méthode; on voit combien elle diffère de la première qui, nous le répétons, a tous les inconvénients de l'urétrotomie interne. Il faut maintenant examiner quels sont les résultats que l'on peut attendre de cette méthode, comparativement à la première.

Pour se faire une opinion sur les résultats de l'électrolyse appliquée d'après la méthode lente, il suffit de savoir que Newmann l'a employée depuis plus de trente ans dans un millier de cas et qu'il a réuni 1.755 observations, recueillies par de nombreux médecins, qui prouvent toute l'excellence de la méthode. Les résultats immédiats sont parfaits, nous l'avons vu; mais n'y a-t-il pas des récidives, comme dans le procédé de l'urétrotomie interne et de l'électrolyse linéaire?

Voici ce qu'a écrit récemment Newmann (1) : « Les statistiques des succès

(1) *Journ. of electrotherapeut.*, New-York, mars 1899.

de l'électrolyse sans rechute ont été fournies en abondance, appuyées la plupart du temps sur des témoignages documentés. Des recherches ont été faites sur nos statistiques publiées ; la conclusion du procès-verbal de l'American Electrotherapeutic Association pour 1893, page 40, était textuellement celle-ci : « Nous avons examiné les observations rapportées par le Dr Newmann et nous considérons ses conclusions comme bien appuyées par les statistiques; elles sont concluantes en faveur de la valeur des courants continus pour réduire toute une grande catégorie de rétrécissements de l'urètre. » Ce rapport est signé par les maîtres de l'électrothérapie américaine, A.-H. Goelet. W. Morton et W.-J. Herdman.

A ces témoignages très sûrs, nous pouvons joindre le nôtre et affirmer que les malades auxquels nous avons appliqué l'électrolyse circulaire n'ont pas vu récidiver leurs rétrécissements et ont, au contraire. conservé un calibre suffisant pour que la miction se fasse naturellement.

Aux statistiques si nombreuses et si démonstratives de Newmann, il serait facile d'en ajouter d'autres tout aussi concluantes ; parmi les mémoires les plus récents, nous pouvons citer celui de Junius F. Lynck, de Norfolk (1) : « J'ai traité, dit-il, 28 cas de rétrécissements par cette méthode ; j'ai suivi beaucoup d'entre eux pendant une période comprise entre un an et cinq ans : quelques-uns avaient été traités sans succès par la dilatation progressive ou la divulsion. Dans la grande majorité de mes malades, il y a eu guérison, complète et absolue, et non pas seulement une amélioration de symptômes. »

Réfutation des critiques adressées a l'électrolyse. — Malgré toutes ces affirmations très sérieuses, il y a des avis discordants, et on trouve encore certains médecins qui placent l'urétrotomie interne avant et au-dessus de la méthode que nous venons d'étudier. Nous pouvons cependant montrer la différence énorme qui existe, au point de vue des résultats éloignés seulement, sans parler de l'opération en elle-même, entre les deux procédés, et il nous suffira pour cela de citer une observation faite par le Dr Bishop, de Washington (2). Il s'agit d'un malade qui était porteur de deux rétrécissements, un voisin du méat. l'autre profondément situé et plus serré que le premier. Celui-ci fut incisé par la lame de l'appareil de Maisonneuve. tandis que l'autre, le plus profond, fut soumis à l'action de l'électrolyse lente et circulaire. Or, après sept mois. on constatait que le rétrécissement qui avait été urétrotomisé s'était reproduit, et, après une nouvelle incision de celui-ci, on trouvait que le rétrécissement profond qui avait été électrolysé par la méthode de Newmann avait conservé le calibre qu'il avait après le traitement.

Si, après les opinions des nombreux médecins, on se reporte aux quelques lignes qui se trouvent dans le *Dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques* et que nous avons citées plus haut, on voit de quel côté est la vérité et à quelle méthode appartiennent les avantages, tant opératoires que post-opératoires.

Puisque nous avons mis en relief la technique de la méthode que nous croyons de beaucoup la meilleure pour le traitement des rétrécissements, nous devons relever les objections qui ont été faites au procédé. Parmi celles-ci, il en est une qui a été mise en avant par le professeur Le Fort, de Paris, qui consiste à mettre les bons effets de la méthode non pas sur le compte de l'action

(1) *Virginia med. Semi-Monthly*, 28 avril 1899.
(2) *Virginia med. Semi-Monthly*, page 249, 1893.

électrolytique, mais bien sur celui de la régression exercée sur les tissus du rétrécissement par l'intermédiaire de l'olive et du cathéter. Avant de réfuter cette opinion, voyons ce que dit Le Fort (1) :

« En présence d'un rétrécissement que j'essayais inutilement de franchir depuis quelques jours, j'eus l'idée d'employer l'électrolyse ; je pris une bougie olivaire n° 18, j'en coupai l'extrémité et j'y introduisis une épingle dont la pointe recourbée donnait attache à un fil d'argent parcourant tout le canal intérieur de la bougie et sortant à son talon. La tête de l'épingle, saillant à l'extrémité de la bougie devait servir de réophore. Je poussai la bougie jusqu'au rétrécissement, je mis le fil d'argent, et, par suite, l'épingle en rapport avec une pile à électrolyse (?) ; et pendant huit à dix minutes, j'appuyai fortement la bougie et la tête de l'épingle contre le rétrécissement. La bougie électrolytique ne pénétra pas, mais, aussitôt après l'avoir retirée, j'essayai d'introduire une bougie ordinaire n° 3, et celle-ci pénétra avec la plus grande facilité.

Je voulus savoir quelle part il fallait faire dans ce fait à la pression ou à l'action de l'électricité, et, quelques jours après, me trouvant *dans les mêmes conditions* (?), j'employai la même instrumentation, la même manœuvre, mais sans faire usage de l'électricité. Après *quelques minutes* de pression, je retirai la grosse bougie, j'essayai d'introduire une bougie mince : elle pénétra sans difficulté. »

Ainsi, d'après cela, ce n'est pas l'action électrolytique qui ramollit les tissus d'un rétrécissement, mais simplement la pression exercée sur ces tissus. La comparaison que fait Le Fort de deux rétrécissements appartenant à deux malades différents est d'ailleurs rien moins que probante : il est, en effet, impossible de raisonner de la sorte quand il s'agit d'états pathologiques. Quelle preuve avait Le Fort de l'analogie, de l'identité de ces deux rétrécissements : étaient-ils formés des mêmes tissus, existaient-ils depuis le même temps, avaient-ils la même consistance ? Autant de questions auxquelles il lui était impossible de répondre. On voit, par ces quelques remarques, combien la conclusion de Le Fort est inadmissible ; il est même étonnant qu'en savant de la valeur de l'ancien professeur de la Faculté de médecine de Paris soit arrivé à vouloir mettre les effets de ramollissement des tissus sur le compte de la pression mécanique.

Comment alors expliquer les bons résultats obtenus avec notre instrumentation, consistant en une électrode cylindrique et qui s'emploie sans faire intervenir la moindre pression ?

Indépendamment des critiques injustifiées de Le Fort, nous devons signaler une opinion quelquefois émise par certains chirurgiens : l'électrolyse cylindrique ou circulaire, disent-ils, n'est qu'une dilatation déguisée !

C'est là une affirmation purement gratuite ; en effet, l'électrode, même si elle est conique ou olivaire, est introduite sans qu'une pression énergique la force à passer à travers le point rétréci du canal : elle est simplement maintenue en contact avec les tissus. Cette électrode agit en produisant un élargissement du canal par régression des tissus fibreux, qui se fait lentement et *après* que l'électrode est retirée. D'ailleurs, le mécanisme de l'électrolyse est le même avec notre électrode cylindrique, et on ne saurait, d'après ce qui a été dit sur le mode opératoire, invoquer ici la moindre dilatation.

(1) Société de chirurgie, 26 mai 1886.

ÉTUDE HISTOLOGIQUE DES EFFETS TERTIAIRES DE L'ÉLECTROLYSE. — Après avoir indiqué les objections et les critiques principales qui ont été adressées à la méthode électrolytique lente ou circulaire, et que nous avons suffisamment réfutées, nous devons aller plus avant dans l'étude de l'action électrolytique sur les tissus, afin de nous rendre compte des modifications produites dans ces tissus par l'application du courant électrique.

Voyons d'abord les résultats fournis par les autopsies de malades ayant subi le traitement électrolytique. Ces observations, il faut le reconnaître, sont rares.

Le Dr C. Terry a fait l'autopsie d'un malade porteur de rétrécissements urétraux ayant été soumis à l'action électrolytique ; il constata que la muqueuse, au niveau des strictures opérées, avait recouvré son état normal (1).

Newmann a également observé sur des malades dont les rétrécissements avaient été opérés par sa méthode, que la plupart du temps on ne retrouvait pas trace, même légère, des anciens rétrécissements, tout le canal étant recouvert d'une muqueuse normale.

Nous arrivons maintenant aux expériences anatomo-pathologiques tentées sur des animaux : on ne trouve guère dans la bibliographie relative à cette question que les expériences de Desnos (2).

Malheureusement, les recherches ont été faites à l'aide de l'électrolyse linéaire, que nous avons déjà condamnée ; de plus, on ne peut que regretter, avec le rapporteur de ces expériences devant la Société de chirurgie de Paris, M. Tuffier, que l'auteur n'ait pas fait l'étude histologique des lésions produites par l'électrolyseur de Jardin ou de Fort. Disons toutefois que l'électrolyse a été faite par Desnos dans le canal de l'urètre d'un chien, la première fois avec 8 mA. pendant dix minutes, la seconde fois avec 15-20 mA. pendant cinq minutes. Cet auteur constata, après soixante-quinze jours, la production de rétrécissements très serrés dus, d'après lui, à des ecchymoses sous-muqueuses consécutives à l'électrolyse. Voilà encore une raison pour ne pas employer l'urétrotomie électrolytique ou électrolyse linéaire.

C'est pour combler une véritable lacune que nous avons entrepris, avec la collaboration de notre collègue le Dr Paviot, agrégé, dont la compétence en anatomie pathologique est bien connue, des recherches expérimentales avec examen histologique sur les effets tertiaires de l'électrolyse appliquée dans l'urètre du chien. Quoique ces recherches ne soient qu'à leur début, nous pouvons indiquer ce que nous avons trouvé jusqu'à ce jour.

Nous avons opéré avec une de nos bougies électrolytiques n° 7, introduite dans le canal de l'urètre d'un chien, en deux points différents, à 6 centimètres et à trois centimètres du méat.

La première application a été faite le 2 juin ; pour le point profond, on a employé 15 mA. pendant dix minutes ; pour le point situé à 3 centimètres du méat, 15 mA. pendant cinq minutes seulement.

Pendant la séance, le chien n'a manifesté que de très légères plaintes.

La seconde électrolyse a été faite quinze jours après, le 16 juin ; on a utilisé la même intensité, 15 mA., pour les deux régions électrolysées, et l'on a fait passer le courant pendant le même temps, cinq minutes.

(1) New-York pathological Society.

(2) Société de chirurgie, 1893 : *Recherches expérimentales sur l'electrolyse des rétrécissements urétraux.*

Dans les jours qui ont suivi chacune de ces séances d'électrolyse, l'animal opéré n'a manifesté absolument aucun symptôme extraordinaire, mangeant comme avant et paraissant tout à fait bien portant.

L'excision de sa verge, à 8 centimètres du méat, a été faite quarante jours après la première séance, le 12 juillet, à cinq heures du soir; puis la portion de la verge excisée a été fendue dans toute sa longueur. Nous avons alors constaté que les deux régions soumises à l'électrolyse apparaissaient nettement; chacune de ces régions avait la longueur de la partie électrolysante de notre bougie électrolytique, soit un demi-centimètre; on y voyait du tissu mortifié qui était sur le point de se détacher; ce tissu ressemblait à une sorte de pellicule morte, flottant dans la lumière du canal et n'ayant que quelques points d'adhérence avec les tissus sous-jacents.

Chaque segment de la verge correspondant aux régions électrolysées a été mis dans de l'alcool pour les préparations microscopiques ultérieures.

Avant d'exposer les résultats de cet examen histologique, faisons remarquer que la partie du canal située à 3 centimètres du méat a subi l'action électrolytique avec 10 mA. pendant cinq minutes à deux reprises différentes; ce qui correspond à une quantité d'électricité de 4,5 coulombs à chaque séance, et à 9 colombs pour les deux applications.

La partie située à 6 centimètres a été plus fortement électrolysée, car la première fois le courant, porté à 15 mA., a agi pendant dix minutes, ce qui représente une quantité de 9 coulombs, la seconde fois pendant cinq minutes; soit, au total, une quantité d'électricité de 13,5 coulombs.

Voici maintenant le résultat de l'examen histologique :

1° *Région située à 3 centimètres du méat.* — Les coupes sont faites en long, intéressant le canal sur une longueur d'un demi-centimètre au-dessus et au-dessous du point lésé. Au niveau de la partie soumise à l'électrolyse, la muqueuse ou plutôt son épithélium stratifié disparaît brusquement, comme taillé à l'emporte-pièce; immédiatement après le point où l'épithélium disparaît, on voit commencer une saillie en nappe qui s'élève au-dessus du plan de l'épithélium environnant. Cette saillie est formée par le tissu conjonctif sous-muqueux dont les trousseaux conjonctifs sont hypertrophiés, les interstices infiltrés d'un exsudat granuleux (œdème), de cellules fixes, en traînées et hyperplasiées. Çà et là, autour des vaisseaux, sont de petits nids de cellules embryonnaires inflammatoires. En des points nombreux, il y a des blocs d'hématoïdine assez abondants pris entre les trousseaux conjonctifs. Les nombreuses lacunes sanguines que l'on voit immédiatement sous la muqueuse saine ont disparu au niveau du point lésé, on en retrouve à peine les vestiges sous forme de fentes. En surface, du côté de la lumière du canal, le derme muqueux, hypertrophié et enflammé, est à nu, recouvert seulement de quelques débris granuleux.

On ne constate, en somme, aucune tendance cicatricielle, ce tissu paraît encore infiltré, hyperplasié et *sans rétraction.* On peut seulement signaler que sur le bord de l'ulcération, au point où l'hépithélium cesse en se relevant un peu, on voit de sa profondeur partir une petite coulée de cellules épithéliales enflammées.

2° *Région située à 6 centimètres du méat.* — Là, il y a eu véritablement perte de substance, eschare intéressant même une partie du tissu conjonctif sous-muqueux. Sur les coupes, faites toujours dans le sens de la longueur, la perte

de substance apparaît comme une dépression. Aux deux extrémités s'arrête l'épithélium de la muqueuse, morcelé, c'est-à-dire offrant de petits îlots isolés sur un assez long parcours ; puis on arrive à la perte de substance. Son fonds est formé par les trousseaux conjonctifs à nu de la sous-muqueuse, infiltrés de cellules rondes, de blocs d'hématoïdine. Çà et là, on voit des vaisseaux remplis par un caillot hyalin ancien ; çà et là, un lambeau conjonctif brunâtre, sphacélé, pend vers la lumière. On voit encore des trousseaux entiers, noirâtres, mortifiés, non éliminés. *L'absence de tendance à la cicatrice est complète.* L'impression générale qu'on retire des nombreuses coupes et préparations faites, est celle d'un fond d'eschare n'ayant pas encore achevé son élimination, le travail de limitation étant encore à son plein.

Quoique ces recherches ne soient encore qu'ébauchées, le résultat d'une première expérience montre que le tissu cicatriciel n'était pas formé quarante jours après l'électrolyse et qu'il n'y avait même aucune tendance à sa formation. Évidemment, il faudrait attendre beaucoup plus longtemps pour pouvoir étudier ce qui se passe là où l'électrolyse a porté, c'est ce que nous nous proposons de faire bientôt.

Il se dégage de ce que nous venons d'exposer une conséquence pratique importante ; nous voulons parler de la valeur qu'il convient de donner à l'intensité du courant employé pour le traitement électrolytique des rétrécissements de l'urètre.

A la première application, on peut chercher à déterminer une perte de substance assez grande et, par conséquent, donner la prépondérance à l'action escharifiante du courant. On portera donc l'intensité à 15 ou 20 mA. et l'on fera donner le courant pendant une dizaine de minutes.

On laissera s'écouler environ un mois entre les séances successives et l'on n'emploiera plus que 5 à 6 mA. en faisant durer l'application 15 à 20 minutes. On donnera donc ainsi, dans les deux ou trois séances qui suivront la première, la prépondérance aux effets tertiaires intersticiels qui amèneront la régression lente et graduelle des tissus pathologiques ayant proliféré dans la lumière du canal.

Traitement électrolytique des rétrécissements de l'urètre chez la femme. — On s'est peu occupé du traitement des rétrécissements urétraux chez la femme. Cela tient évidemment à la dilatabilité du canal qui fait que les rétrécissements produits à la suite d'une inflammation gonococcique passent souvent inaperçus.

Il peut cependant se présenter des cas où ces rétrécissements demandent un traitement, et là encore l'électrolyse est tout indiquée. Quelques observations ont été rapportées par Newmann (1), qui a utilisé la même méthode que pour les rétrécissements de l'homme, c'est-à-dire les électrodes olivaires. La technique électrolytique est aussi la même ; d'ailleurs, voici une observation due à Newmann et qui montrera la marche à suivre.

Cas II. — Il s'agit d'une femme de trente-deux ans, qui présentait un rétrécissement de l'urètre à 2 centimètres du méat ; on observe des granulations sur la muqueuse urétrale. Une olive n° 5 (filière Charrière) fut amenée à l'entrée de la stricture qu'elle ne pouvait pas franchir avant le passage du courant. On employa dix éléments (l'intensité

(1) *Archives de médecine*, t. I, p. 43, 1876.

n'a pas été mesurée) et on fit agir le courant pendant trois minutes. Huit jours après, le cathétérisme de l'urètre indiquait qu'il n'y avait plus trace de rétrécissement. Dix-huit mois après le traitement, l'urètre avait conservé le bénéfice de l'électrolyse.

La brièveté du canal de l'urètre de la femme et la commodité de son cathétérisme rendent bien plus facile que chez l'homme le traitement électrolytique; il est donc inutile que nous entrions dans de plus longs détails.

CONCLUSIONS

Ce qui domine l'intérêt du traitement électrolytique, c'est l'étude que nous avons faite des effets tertiaires de l'électrolyse, et il est intéressant de rapprocher les considérations que nous avons développées au début de ce rapport des conclusions histologiques auxquelles nous sommes arrivé par l'examen des tissus lésés par l'électrolyse. Les effets tertiaires de l'électrolyse apparaissent nettement; la partie des tissus vivant en contact avec l'électrode active subit une escharification très nette : ce point est bien établi, macroscopiquement et microscopiquement. La partie mortifiée sera d'autant plus épaisse que le courant sera plus intense, à durée égale, ou que le temps d'application sera plus long, à intensité égale. Voilà un premier fait acquis.

Mais ce qui nous intéresse bien davantage, c'est ce qui se passe plus profondément, dans les couches sous-jacentes à cette première partie escharifiée. Ces couches de tissus, placées excentriquement, subissent, elles aussi, nous avons insisté sur ce point, une action moins violente, moins brutale et qui est due aux ions Na qui se répartissent dans l'intimité des tissus. La soude caustique est, pour ainsi dire, diluée, et cela d'autant plus que la couche considérée est située plus loin de l'électrode négative. Il y a donc, tout autour de la partie escharifiée et qui constitue une perte de substance, production d'effets tertiaires du plus haut intérêt pour nous; ces effets tertiaires ont une marche très lente, et ce sont eux qui empêchent la formation du tissu cicatriciel immédiatement au-dessous de la partie qui a subi l'action brutale, cautérisante, du courant, comme cela a lieu dans le cas des cautérisations actuelles ou potentielles, faites par application directe du cautère sur les tissus.

On comprend combien ce point a d'importance. C'est grâce aux effets tertiaires qui se manifestent au-dessous des couches escharifiées, que l'on peut facilement expliquer les résultats durables du traitement des rétrécissements par l'électrolyse circulaire et l'absence de récidive si souvent constatée au contraire avec les autres procédés.

On voit que les déductions fournies par les expériences de physiologie et d'anatomie pathologique sont exactement confirmées par la clinique.

Discussion. — M. Régnier partage l'opinion de M. Bordier, contenue dans les conclusions de son rapport, et tout en étant convaincu par les démonstrations expérimentales faites par le rapporteur, sur des chiens, il demande si, pour apporter une preuve plus directe, on n'aurait pas pu inoculer la blennorragie à des chiens, provoquer des rétrécissements d'origine blennorragique, faire ensuite l'électrolyse et pratiquer sur ces urètres électrolysés le même examen histologique que M. Bordier a pratiqué sur les urètres sains qu'il a électrolysés.

M. Bordier répond qu'il avait pensé à faire cette inoculation, mais qu'elle est illusoire, car la blennorragie est pour ainsi dire chronique chez le chien et ne provoque pas de rétrécissement de l'urètre. Il faut se rappeler, de plus, cette particularité anatomique, c'est qu'une partie du canal du chien est osseuse. — S'il en trouve l'occasion, M. Bordier se propose de traiter des vieillards atteints de rétrécissement, à l'autopsie desquels il pourra assister plus tard et sur lesquels il pourra pratiquer l'examen histologique.

M. Bergonié insiste sur l'importance de l'élément densité électrique dans l'explication des résultats et la méthode de traitement préconisée par M. Bordier.

M. A. **WEIL**, de Paris.

Le courant et l'effluve statique induits. Leurs applications thérapeutiques. — L'auteur a utilisé le courant, l'étincelle et l'effluve statiques induits dans quatre groupes d'affections : les dyspepsies nervo-motrices, les névralgies, certaines dermatoses et les inflammations des premières voies génitales chez la femme, selon la technique suivante :

Alors que l'étincelle éclate entre les boules polaires de la machine, la chaîne de l'armature externe du condensateur, suspendue au pôle positif, est reliée au sol; la chaîne de l'armature interne du condensateur suspendue au pôle négatif est reliée à l'électrode agissante, ou plutôt au rhéostat de l'auteur. (Voir *Archiv. d'électr. méd.*, août 1899.) De la cloche de ce rhéostat part alors la chaîne reliée à l'électrode active.

Dans les dyspepsies nervo-motrices, l'électrode était placée en divers points de l'épigastre ; vingt séances amenèrent une guérison ou une amélioration dans les névralgies : l'auteur ramène l'électrode le long du trajet du nerf, à 1 ou 2 centimètres de la peau. Pour certaines dermatoses et les inflammations des premières voies génitales de la femme, l'auteur utilise l'effluve. Par cette méthode, il a traité un lupus et l'a guéri.

Discussion. — M. Bordier confirme les résultats thérapeutiques observés par M. Weil. Il emploie la même technique que l'auteur pour les dilatations de l'estomac par atonie, ainsi que dans le traitement de la constipation, mais sans utiliser le rhéostat de l'auteur. Il signale des accidents graves qui se sont produits chez lui, dans la pièce où il fait le traitement par les courants statiques induits. Sur un tableau, un arc s'est produit entre deux pièces métalliques, d'où un court circuit qui a fondu les fils conducteurs sur une grande longueur.

M. Bergonié a constaté des faits semblables qu'il explique en disant que les courants de haute fréquence, en produisant, par induction, de grandes différences de potentiel entre deux pièces métalliques placées dans le champ électrostatique oscillant créé par ces courants, peuvent amorcer un arc, que des courants de tension ordinaire peuvent ensuite alimenter ; il conseille, soit d'affecter une pièce particulière aux courants de haute fréquence, ou de ne pas les utiliser non loin d'un tableau de distribution pour les courants d'éclairage. Enfin, si l'on ne peut faire autrement, d'avoir en dehors de la pièce, sur le

trajet des fils et en tension sur les coupe-circuit du tableau, d'autres coupe-circuit toujours ouverts pendant la production des courants de haute fréquence.

M. PANSIER, à Avignon.

Emploi de l'électro-aimant pour rechercher et déceler les petits débris de fer dans les yeux énucléés. — L'auteur rapporte le cas d'un œil énucléé pour lequel cas on lui demandait d'indiquer l'origine exacte de l'affection. Après avoir rejeté l'idée d'une recherche radiographique, le corps étranger, probablement métallique, étant fort petit, il incisa l'œil et, au moyen d'un électro-aimant, enleva des fragments de fer qu'il caractérisa par les réactifs chimiques. Ce procédé, rapproché ou non des commémoratifs fournis par le malade, ne pouvait permettre aucun doute sur la cause de l'affection.

M. Louis CIRERA SALSE, à Barcelone.

Traitement de l'entropion par l'électrolyse des paupières. — L'auteur signale trois observations d'entropion des paupières qu'il a traité avec succès par l'électrolyse. La technique qu'il a employée consiste à introduire dans la paupière une aiguille en acier qui longe le bord palpébral, sous la peau et à faire passer un courant galvanique continu, de 5 à 8 mA. pendant quatre à cinq minutes. A la suite de l'électrolyse, une rétraction cicatricielle se produit qui rectifie la position des paupières.

M. RÉGNIER, à Paris.

Traitement des névrites périphériques d'origine traumatique par les courants alternatifs à basse fréquence. — Le courant utilisé est celui du secteur parisien de la rive gauche. Courant à 92 périodes. Arrivant au tableau à un potentiel de 110 volts et à l'intensité de 10 ampères. Il est réduit à l'aide de bobines de résistance et de rhéostats de 0 au potentiel utilisable qui varie de 12 à 25 volts.

Les cas traités ont été une atrophie musculaire survenue à la suite d'un névrome du nerf médian. Une paralysie du nerf cubital à la suite d'une fracture de l'humérus qui, mal consolidée, avait déterminé une pseudodarthrose qu'on put étudier au moyen de la radiographie. Le nerf cubital, comprimé par le fragment inférieur, était, de plus, pris dans du tissu fibreux, ainsi qu'on le vit au moment de l'opération.

Une seconde radiographie, pratiquée un mois après l'intervention, permit de constater que la consolidation était cette fois complète et régulière.

L'électrisation des muscles innervés par le nerf cubital fit cesser l'atrophie musculaire rapidement.

Le troisième cas est une paralysie réflexe des muscles court fléchisseur, opposant et long abducteur du pouce, survenue à la suite d'une fracture du radius au tiers supérieur chez un enfant de douze ans. Il a guéri en vingt séances.

M. RÉMY.

Indicateur à rayons X matérialisés. Applications à la chirurgie courante. — J'ai l'honneur de présenter à la Section d'électricité médicale de l'Afas un instrument pour localiser les corps étrangers, qui a la forme d'une potence double. Il se fixe à une table en bois qui pourra, si l'on veut, après examen, remplir le rôle de table d'opération. L'instrument, de son côté, après avoir servi de moyen de recherche, pourra servir de guide à l'opérateur. A l'aide de mouvements, il peut être écarté du champ opératoire, puis ramené exactement à son point de départ pour montrer le chemin ou la distance à parcourir. Les foyers de rayons X sont en dessous au nombre de deux, attachés à la potence inférieure. Sur la table se place le sujet. La présence du bois ne gêne en rien l'examen. Au-dessus est la potence supérieure portant l'écran et la planchette avec ses rayons X matérialisés.

L'idée fondamentale qui m'a guidé est celle-ci : il est impossible de reproduire avec des fils ou des tiges métalliques le trajet des rayons X réunissant l'ombre portée au foyer qui la produit, tant que le sujet en expérience est entre l'ampoule et l'écran de la plaque sensible. Mes recherches ont donc porté sur le moyen d'utiliser ceux qui sont compris en dehors de cette zone entre la plaque et l'infini. Si je réussissais, je n'avais plus besoin de déplacer mon malade et j'aurais de l'espace pour manœuvrer mes rayons X matérialisés, et les utiliser comme guides d'opération.

Voici comment ce projet a été réalisé : Supposons un plan rectangulaire. On peut imaginer que le bord supérieur du rectangle passe par les deux foyers de rayons X. Si nous voulions figurer les rayons émis dans le plan par ce premier tube, ils seraient représentés par un pinceau de lignes divergeant régulièrement d'un point du bord supérieur au bord opposé. Les rayons du deuxième tube formeraient un deuxième pinceau identique, mais de direction différente. Les rayons d'un foyer s'entre-croiseraient avec ceux partis de l'autre foyer, mais on pourrait toujours reconnaître à quel tube appartient un de ces rayons, quel que soit le point du plan où l'on se place. Supprimons maintenant toute la partie du plan voisin des ampoules, le trajet des rayons ne sera plus représenté que par des traits de quelques centimètres de longueur. Mais en prolongeant idéalement ces lignes, on arrive encore au centre des foyers des tubes.

Interposons maintenant dans l'espace vide entre le tube et la partie restante du plan un écran fluorescent et supposons un corps opaque aux rayons X dont l'ombre se projette sur l'écran éclairé. Si le corps étranger est dans le plan, son ombre sera forcément sur le prolongement d'un des traits qui y sont tracés. Avec deux tubes différents nous aurons deux rayons X. Sur les traits ainsi déterminés, servant de guide, mettons des tiges métalliques qui matérialisent les rayons X, et en les faisant mouvoir jusqu'à entre-croisement, nous aurons déterminé le corps étranger.

La planchette et les foyers de tubes de notre appareil réalisent le plan dont nous venons de parler.

M. L. BOUCHACOURT, ancien interne des hôpitaux de Paris.

Rapport sur l'endodiascopie, sa technique et ses résultats.

HISTORIQUE. — Dès le début des applications médicales de la découverte de Rœntgen, on a songé à faire suivre au tube de Crookes, et à ses rayons, les

voies naturelles d'accès dans l'organisme. L'assimilation de l'ampoule à une lampe produisant des rayons très pénétrants, quoique invisibles directement, conduisait fatalement à cette idée.

De plus, il était manifeste que l'introduction du tube de Crookes dans les cavités pelvienne et buccale, outre qu'elle diminuerait beaucoup l'épaisseur des tissus à traverser, éviterait la superposition des surfaces osseuses situées sur des plans différents, et dont l'enchevêtrement était si gênant pour l'interprétation des images obtenues avec la méthode ordinaire.

Les premiers expérimentateurs se sont heurtés à des difficultés d'ordre électrique, qui ont fait abandonner les recherches commencées, en mai 1896, par MM. Oudin et Barthélemy. L'apparition des troubles trophiques a encore reculé la solution du problème, et a certainement contribué pour beaucoup à arrêter l'expérimentation dès les premières tentatives, qui datent presque de la découverte de Rœntgen.

En mai 1897, M. Destot a indiqué la possibilité du fonctionnement intra-organique d'un tube de Crookes à l'aide d'une machine statique bipolaire quelconque.

Mais son dispositif semble être resté à l'état de projet, car aucun résultat pratique n'a jamais été publié par lui sur cette question. M. Destot plaçait son malade dans le circuit, et l'isolait, ainsi que l'opérateur, sur un grand tabouret à pieds de verre.

Il conseillait surtout ce mode d'excitation pour éviter les troubles trophiques, qui étaient très redoutés à cette époque.

Dès le début de nos recherches, en janvier 1898, nous nous sommes dirigé dans une voie toute différente et toute nouvelle.

Nous avons basé notre technique opératoire sur la mise au sol parfaite du tube de Crookes, du malade et de l'opérateur, de façon à bannir toute crainte des phénomènes électriques.

L'innocuité de la machine statique, au point de vue de la production des troubles trophiques, paraissant établie, nous avons choisi la seule machine statique qui pût fonctionner normalement avec un pôle à la terre, c'est-à-dire la *machine Carré*.

Ayant de suite obtenu des résultats pratiques encourageants, nous avons appelé *endodiascopie* cette méthode d'utilisation des rayons de Rœntgen, caractérisée par l'introduction du tube de Crookes dans les cavités naturelles, *le pôle positif du générateur d'électricité étant mis à la terre*, et le malade se trouvant en dehors du circuit.

La suppression des phénomènes électriques a, en outre, pour résultat de permettre d'employer de grandes intensités, en laissant toute confiance au malade et à l'opérateur. Ceux-ci, en effet, peuvent toucher le tube et tous les appareils : ce qui facilite beaucoup les manipulations de toutes sortes nécessaires à un bon fonctionnement.

De plus, l'éclairage est meilleur, toutes choses égales d'ailleurs, puisque les rayons de Rœntgen peuvent être utilisés dans le voisinage immédiat de leur point d'émission.

Enfin, rien n'est plus simple que de *mettre une image au point*, puisqu'on peut déplacer le tube de Crookes, à la main, pendant la marche ; le promener sur les différentes parties du corps, et le placer dans tous les plans possibles d'orientation.

Nous avons publié dans la *Presse médicale* (1) nos premières endodiagraphies ; et nous avons exposé dans notre thèse inaugurale (2) cette méthode nouvelle, complète en théorie, mais bien imparfaite pratiquement, tout au moins à cette époque.

Générateurs d'électricité. — Un grave inconvénient de ce mode de production de rayons de Rœntgen était d'abord l'obligation d'employer tout un matériel spécial, comme générateur d'électricité et comme tube de Crookes.

En outre, la nécessité dans laquelle on se trouvait de se servir de la machine statique Carré, liait la méthode à toutes les imperfections actuelles de cette source électrique.

Aussi avons-nous cherché a réaliser une bobine qui présentât les caractères de l'unipolarité.

Dans le modèle que nous avons fait construire par M. Guenet, on s'est surtout préoccupé d'utiliser la partie centrale de l'inducteur.

Des galettes, en très petit nombre, ont été placées de telle sorte que le pôle à basse tension de la bobine fût réuni au *fil d'entrée* et que le *seul pôle actif* fût réuni au *fil de sortie* de cet induit.

Dans cette bobine, qui donnait 18 centimètres d'étincelle entre bornes, on obtenait 15 centimètres de longueur d'étincelle quand le pôle faible était mis au sol. Le transformateur dit unipolaire de MM. Wydts et Rochefort présente les mêmes particularités.

La réduction de l'étincelle, quand on met un pôle au sol, atteint le quart et même le tiers de sa longueur totale.

Cet inconvénient était assez sérieux pour nécessiter de nouvelles recherches, dont nous donnons ici les résultats.

Des circonstances particulières ayant amené notre collaborateur de la première heure, M. A. Rémond, ancien élève de Polytechnique, à diriger les ateliers de construction de la maison E. Meunier, nous avons repris complètement l'étude d'un générateur unipolaire rationnel, à faible consommation du primaire, et à grand rendement.

Le modèle que nous avons l'honneur de présenter à l'Afas est le premier appareil construit dans ces conditions. Nous n'en donnerons que la description rapide, tous les détails de physique pure faisant l'objet d'un mémoire, que M. Rémond soumet à la Section de physique de ce Congrès.

Dès l'instant que nous n'employions que la tension négative de la bobine, il était indiqué, pour nous, de n'utiliser que le champ correspondant de l'électro-aimant inducteur. Nous avons donc placé notre induit seulement à partir de la ligne neutre du noyau de fer doux, et dans un sens tel que le pôle final fût négatif.

Notre système de bobinage, qui emploie de nombreuses galettes minces, accouplées alternativement au centre et à la périphérie, est à isolement cloisonné.

L'épaisseur de la couche isolante va en augmentant, comme la tension électrique, à mesure qu'on se rapproche de l'extrémité de la bobine opposée à celle d'où émerge le noyau inducteur.

Grâce à ce dispositif, l'entrée du fil induit est à une tension presque nulle :

(1) Numéro du 9 mars 1898.

(2) Juillet 1898.

aussi l'étincelle a-t-elle la même longueur, qu'elle éclate entre bornes ou entre le pôle négatif et le sol.

L'aspect extérieur de ce générateur d'induction, avec son électro-aimant engagé seulement dans une moitié de sa longueur, est très particulier.

Nous avons cherché enfin à limiter la dépense du primaire, à laquelle on ne semblait jusqu'à présent, et bien à tort, n'attacher aucune importance. Nous sommes parvenu déjà à réaliser une économie sérieuse dans sa consommation.

Ainsi, sous 12 volts, 4 ampères nous donnent une étincelle induite de 18 à 20 centimètres de longueur; sous 16 volts, 5 ampères produisent facilement 32 à 36 centimètres d'étincelle très forte; la transformation de l'étincelle en effluve se faisant au delà de 40 centimètres.

Enfin, nous nous sommes attaché avec un soin tout particulier à l'étude du condensateur, dont l'action se fait sentir à la fois sur la longueur et sur la nature de l'étincelle, toutes choses égales d'ailleurs.

Cette nouvelle bobine peut être employée avec un courant variant de 4 à 16 volts, en donnant chaque fois des résultats bien définis. C'est grâce à l'adjonction d'un condensateur divisé, et soigneusement gradué, que ce but a pu être atteint.

Nous pouvons signaler quelques chiffres inédits, recueillis au cours des essais. Ceux-ci ont bien montré que la capacité du condensateur variait suivant une loi propre à chaque bobine, mais s'éloignant beaucoup de la proportionnalité admise jusqu'ici par les constructeurs de condensateurs cloisonnés.

C'est ainsi qu'une bobine de 30 centimètres d'étincelle maximum a exigé des condensateurs représentés comme capacité, en unité conventionnelle, par les chiffres 10, 20 et 90, suivant qu'elle était actionnée par des courants dont le voltage était de 6, 10 ou 16.

De telle sorte que, ramenée approximativement au microfarad, l'unité conventionnelle nous donne :

Voltage du courant	6	10	16
Ampère	4	5	6
Capacité en microfarads	3,25	7,5	37,5

Une autre des particularités nouvelles de la construction de ce générateur unipolaire d'induction est le mode d'accouplement des courants primaire et secondaire.

Celui que nous avons adopté après de multiples expérimentations, qui nous donne le rendement maximum, et assure la marche la plus régulière, est le suivant :

Le côté positif du primaire est relié au pôle positif, qui est à basse tension. de l'induit.

La mise au sol se fait dans le voisinage immédiat de ce point de jonction, qui est placé entre l'interrupteur et la bobine.

L'unipolarité de l'appareil est donc assurée par une seule connexion, sans que son rendement soit diminué en aucune façon.

En effet, le raccourcissement de l'étincelle, — que nous avions constaté dans la marche en unipolaire de la bobine de M. Guenet, et du transformateur Wydts et Rochefort, — était dû à la position occupée par les galettes par rapport à l'électro-aimant inducteur, dans ces deux sortes d'appareils.

La fraction du champ opposé à celui qu'on emploie utilement, en unipolaire, est précisément mesurée par la diminution de longueur de l'étincelle.

En adaptant le dispositif ordinaire à la construction des sources électriques unipolaires, on réduisait à néant l'action de toute la partie de l'induit qui se trouvait dans le champ inutilisé.

On conçoit donc que, dans ces conditions, la marche en bipolaire fût meilleure dans tous les cas.

Producteurs de rayons de Rœntgen. — Les tubes de Crookes destinés à être excités par la méthode unipolaire, présentent une forme et des dimensions très variables suivant le but qu'on cherche à atteindre cliniquement.

a) *L'ampoule qui ne doit fonctionner qu'en contact avec le corps du malade* a la forme d'un tube ordinaire, dont la partie cathodique aurait été notablement allongée.

Pour plus de commodité dans son maniement, elle est placée dans une lanterne porte-ampoule spéciale. Cet appareil est composé essentiellement de deux disques parallèles réunis par trois tiges, dont l'une, plus importante, de section hexagonale, forme la poignée de la lanterne.

Au centre de ces disques sont placées des pinces appropriées, permettant de fixer solidement des tubes de Crookes de dimensions variables dans un même porte-ampoule.

Au-devant du tube s'appliquent deux autres disques demi-circulaires, réunis par des tiges de bois, et recouverts par un placage résistant ; celui-ci, perméable aux rayons de Rœntgen, forme un demi-cylindre constituant une gaine incomplète pour le tube.

Cet appareil, qui sert de soutien et de protection à l'ampoule, a, en outre, l'avantage de permettre d'exercer une certaine pression sur les chairs, avec la partie antérieure rigide de la lanterne. On diminue ainsi notablement l'épaisseur des tissus à traverser, qu'on étale au-devant du faisceau de rayons.

La partie postérieure de ce porte-ampoule étant ouverte, rien n'est plus facile que de surveiller, à chaque instant, l'état de fluorescence du verre de l'ampoule.

Pour examiner un point quelconque du corps avec ce tube ainsi protégé, il suffit de relier l'extrémité cathodique de l'ampoule au fil unique de la bobine, et la borne anodique du support au fil de sol.

On prend alors la lanterne par sa poignée, et on la promène à la surface du corps du malade, immédiatement en contact avec la région à examiner, l'écran fluorescent suivant de l'autre côté la lueur du tube. La mise au point se fait ainsi très rapidement, et avec une facilité beaucoup plus grande que dans l'emploi de la méthode ordinaire.

L'examen d'un os long, d'une de ses extrémités à l'autre, ne demande que quelques secondes de durée.

La possibilité de placer le tube dans des plans d'orientation bien définis, et très variés, rend très aisés la recherche des corps étrangers, et la détermination de la nature et de la direction des traits de fracture.

En plaçant la lanterne sous l'aisselle, on a une image excellente de la clavicule, vue suivant ses faces, et de l'articulation scapulo-humérale.

De même, en mettant le tube entre le cou et le maxillaire inférieur, ou derrière la branche montante de cet os, on peut avoir des images qu'il est

impossible d'obtenir avec le mode de production ordinaire des rayons de Rœntgen.

Il est à peine nécessaire d'ajouter que cette mise au point, pour ainsi dire parfaite, permet de prendre des radiographies dans les meilleures conditions possible.

b) *Endodiascopes proprement dits.* — Pour pouvoir introduire le tube de Crookes dans les cavités naturelles, j'ai fait construire, en janvier 1898, des modèles allongés, ayant l'anode située à l'une des extrémités du tube, la cathode arrivant jusque dans le voisinage de cette extrémité. J'avais ainsi pour but de porter la surface éclairante le plus loin possible, dans la profondeur des différentes cavités naturelles, et plus spécialement du vagin.

Les premiers modèles ont fonctionné dans une enveloppe extérieure isolante et protectrice, formée par un spéculum cylindrique en bois, fermé à son extrémité cervicale (1).

Mais, préoccupé d'avoir un appareil moins volumineux et antiseptique, et d'éviter les phénomènes d'influence sur le malade, j'ai employé ensuite des tubes entourés d'une enveloppe métallique extérieure reliée à l'anode, et s'étendant au dehors sur une certaine longueur de la tige cathodique. Une gaine isolante était interposée entre cette surface métallique et le verre de l'ampoule.

Mais le fonctionnement de ces tubes, appuyé en théorie sur la loi de Faraday, qui semblait applicable — puisque le générateur d'électricité était la machine statique — fut défectueux.

Leur durée, très éphémère, n'était pas leur seul inconvénient. Le courant qui les traversait suivait trois routes variables à chaque instant dans des limites étendues :

1° Des effluves directs partaient, dans l'air, entre l'extrémité cathodique du tube et la gaine métallique extérieure ;

2° Entre les portions des deux électrodes positive et négative engainées l'une dans l'autre, se produisaient des décharges obscures, se transformant parfois en étincelles, amenant la rupture du tube.

On se trouvait, en effet, dans les mêmes conditions électriques, la partie anodique enveloppant la partie cathodique, que dans les tubes construits spécialement pour produire de l'ozone ;

3° La décharge utile entre la cathode et l'anode, qui aurait dû être prépondérante, n'était que la décharge résiduelle des deux actions précédentes.

Aussi le rendement de ces tubes en rayons Rœntgen était-il très faible et très inconstant.

Ces nombreux inconvénients sont apparus successivement, d'une façon beaucoup plus nette, à mesure qu'on a employé des intensités électriques plus fortes, dans l'espoir d'obtenir des rayons plus pénétrants et moins intermittents.

Pendant des mois, des essais multiples ont été faits par nous, dans le but d'essayer de remédier à d'aussi graves défauts.

Pour lutter contre les effluves directs, léchant le verre d'une extrémité métallique du tube à l'autre, on a allongé la partie cathodique, et évasé la gaine isolante extérieure sous forme de pavillon de trompette.

(1) *Presse méd.*, 9 mars 1898.

Pour empêcher la production des décharges obscures entre les parties cathodique et anodique, des artifices variés ont été essayés, avec l'espoir d'augmenter beaucoup la protection de la tige cathodique dans sa partie enveloppée par l'anode.

C'est ainsi qu'on a accru l'épaisseur du tube de verre dans lequel le tube de platine est soudé. Le résultat le plus clair de ce dispositif a été la rupture de cette grosse tige de verre, pour ainsi dire dès les premières décharges.

On a alors essayé d'engainer plusieurs tubes les uns dans les autres, mais l'effet a été presque identique : le tube de verre, en contact avec le fil, s'est rompu presque immédiatement, donnant naissance à une fuite d'électricité : car il se faisait, en ce point, un court circuit sur le secondaire, empêchant toute production de rayons de Rœntgen.

Dans le modèle actuel d'endodiascope, sur lequel rien n'a été publié jusqu'à ce jour, nous avons complètement renoncé à faire pénétrer dans l'organisme, une portion de la tige cathodique.

Nous avons été conduit à cette idée par l'impossibilité — contre laquelle nous nous sommes heurté trop longtemps — de protéger efficacement la tige cathodique, dans sa portion engainée par la partie anodique.

Les recherches de M. Villard ayant montré que, pour un tube quelconque, un certain degré de vide, approprié aux constantes du tube, donne un faisceau cathodique cylindrique, et rend presque indifférente la position de l'anticathode sur ce faisceau, nous étions autorisés à éloigner beaucoup la cathode de l'anticathode.

Dans l'ampoule endodiascopique que nous présentons aujourd'hui, la partie éclairante du tube, et l'enveloppe métallique extérieure qui la recouvre, ont la forme d'un battant de cloche, comme dans les modèles que nous avons présentés, dans le courant de cette année, à diverses sociétés savantes (1).

Cette forme est rationnelle, en ce qu'elle permet à la cavité naturelle de se refermer, en partie, sur une portion rétrécie du tube.

La partie qui est introduite dans l'organisme contient l'anode. Elle présente une forme et un volume variables suivant la cavité à explorer, de façon que la paroi de verre soit le plus loin possible de l'anode.

A une distance du fond du tube supérieure à la longueur de pénétration dans l'organisme, se trouve la cathode logée dans la partie rétrécie de l'ampoule. En arrière de la cathode, est soufflé un renflement ovoïde, destiné à augmenter la capacité du réservoir à vide.

La distribution électrique d'un tel tube place la *ligne neutre* à quelques millimètres en avant de la cathode.

La gaine métallique protectrice, qui est reliée à l'anode, s'arrêtant à quelques centimètres en avant de cette zone neutre, on conçoit que le fonctionnement d'un tube de Crookes ainsi armé, et introduit dans l'organisme, soit aussi régulier que si l'ampoule fonctionnait à l'air libre.

Comme dans les modèles précédents, l'enveloppe métallique extérieure est percée d'une fenêtre en regard de l'anticathode, cet orifice étant fermé par une feuille de mica placée à glissière.

Ce volet, transparent aux rayons de Rœntgen, l'est aussi aux lueurs fluorescentes du verre de l'ampoule : de telle sorte que l'opérateur peut surveiller constamment la marche du tube, sans ouvrir la gaine métallique extérieure.

(1) Société obstétricale de France, Société d'odontologie, Société de stomatologie.

Celle-ci est constituée par deux demi-gouttières s'emboîtant réciproquement, de façon à constituer une fermeture complète : elle protège donc complètement le malade contre les dangers possibles de rupture du tube.

L'autre extrémité de l'enveloppe extérieure porte un anneau à bords mousses, qui maintient les deux gouttières au moyen d'une vis de pression placée sur deux prolongements coudés, assurant ainsi leur coaptation parfaite.

Ces prolongements, par leur réunion, constituent une poignée, par laquelle on tient le tube, et qui présente en un point un serre-fil : c'est par là que se fait la mise au sol.

La monture extérieure, formée seulement de métal et de mica, s'enlève avec la plus grande facilité. Elle peut être stérilisée à l'étuve à 120 degrés : ce qui réalise les meilleures garanties d'asepsie.

L'introduction de l'endodiascope dans la ceinture pelvienne, et dans la cavité buccale, permet d'examiner isolément des surfaces osseuses qui, avec la méthode ordinaire, ne peuvent être nettement différenciées. C'est ainsi que la symphyse pubienne et le sacrum donnent des images comparables à celles des os des membres, comme netteté et comme finesse des détails.

Enfin, les maxiliaires et leur contenu dentaire sont presque aussi faciles à examiner que les phalanges digitales.

Il est permis d'espérer que, quand on aura à sa disposition des tubes suffisamment pénétrants, on pourra étendre beaucoup le champ d'exploration dans l'organisme, par ses voies naturelles d'accès.

Fluoroscopes rationnels. — Une des caractéristiques de la production des rayons de Rœntgen, suivant la méthode unipolaire, est l'importance donnée à l'examen à l'aide de l'écran fluorescent.

Cet intermédiaire, qui transforme la lumière invisible en lumière visible, joue, en effet, le rôle du viseur ou du verre dépoli de la mise au point des appareils photographiques.

Jusqu'à présent, les fluoroscopes étaient lourds, encombrants ; obturaient mal la lumière extérieure, et présentaient, à leurs extrémités, une forme véritablement irrationnelle.

M. Rémond et moi avons construit un fluoroscope, qui est petit, léger, d'un maniement facile, répondant à tous les besoins de la pratique.

La partie oculaire est formée par un *loup*, inscrit dans la grande base d'un tronc de pyramide quadrangulaire.

La partie objective est constituée par un écran de forme ovalaire, en platinocyanure de baryum, inscrit dans la grande base d'un tronc de cône, et limité seulement par ses bords.

Cette surface fluorescente présente, dirigée suivant le grand diamètre de l'ovale, une concavité inverse de celle du loup.

Le tronc de pyramide oculaire et le tronc de cône objectif se réunissent par une surface articulaire cylindrique qui, par emboîtement réciproque, permet d'orienter dans tous les sens l'ovale de l'écran fluorescent, la partie oculaire restant immobile.

On voit qu'à l'aide de ce dispositif, une obscurité parfaite est assurée dans l'intérieur de l'appareils en service.

La lumière éclairante ne pourrait, en effet, pénétrer que par les deux orifices qui, étant appliqués au-devant des globes oculaires, sont obturés d'une façon à peu près parfaite.

La distance de 15 centimètres, qui sépare ces orifices de l'écran fluorescent, est elle-même variable entre certaines limites, grâce aux cylindres articulaires qu'on peut enfoncer plus ou moins l'un dans l'autre.

La vision binoculaire n'étant nullement indispensable, puisqu'on ne peut apprécier le relief d'une image, formée par la projection d'un organe sur un plan, qu'avec l'aide d'appareils très compliqués, nous avons construit un autre fluoroscope monoculaire que nous présentons ici. Cet appareil sera d'une grande utilité, croyons-nous, pour les examens dentaires qui demandent une grande précision, car il augmente la netteté, et diminue l'agrandissement de l'image.

Son grand avantage est de permettre d'éviter la présence des parties molles entre l'organe à examiner (racines dentaires par exemple) et l'écran récepteur des rayons.

Dans ce cas, en effet, il est certain que l'épaisseur et l'extrême mobilité des lèvres, et, chez les hommes, la présence des moustaches ou de la barbe, enlèvent à l'image une grande partie de sa netteté.

Le fluoroscope monoculaire est constitué par un tronc de cône très allongé, circonscrivant l'écran dans sa grande base.

La petite base est représentée par un orifice très petit, qui constitue l'oculaire ; elle est protégée de tout côté par une œillère empêchant l'accès de la lumière extérieure. Une articulation à cylindres s'emboîtant réciproquement permet, comme dans le fluoroscope binoculaire, d'orienter l'écran dans tous les sens, et de faire varier la distance qui le sépare de l'œil.

Mais alors que, dans l'appareil binoculaire, l'écran n'est protégé que par du papier aiguille, il est contenu ici dans un godet d'aluminium, qui le préserve du contact de la salive, et peut être aseptisé facilement.

Pour examiner directement les racines dentaires antérieures, il suffit d'appliquer cet écran contre les gencives. en relevant fortement la lèvre correspondante que le fluoroscope maintient dans cette position.

L'examen des racines du fond de la bouche pourrait être pratiqué à l'aide d'un écran fluorescent, situé non plus à la base du fluoroscope, mais latéralement, et d'un miroir placé à 45° dans le fond de l'appareil. Grâce à ce miroir. l'image se trouverait, en effet, ramenée dans l'axe de vision de l'observateur.

CONCLUSIONS

L'ensemble formé par le générateur unipolaire d'induction, par les tubes spéciaux (endodiascope et autres), et par les fluoroscopes rationnels, constitue un matériel complet, qui permettra au praticien de se servir, sans crainte et sans difficulté, des rayons Rœntgen, alors que ce mode d'exploration n'avait guère franchi les portes des laboratoires spéciaux.

La pratique seule pourra déterminer quels sont les organes qui doivent être examinés avec le tube laissé en dehors, et quels sont ceux qui sont justiciables de l'introduction de l'ampoule dans les cavités naturelles.

On peut affirmer que ce mode d'excitation des tubes de Crookes constitue la méthode médicale de l'avenir ; car il présente l'immense avantage de rendre l'ampoule maniable et inoffensive, et d'enlever au malade et à l'opérateur toute crainte des troubles trophiques.

L'endodiascopie présente, il est vrai, quelques inconvénients, Mais on ne doit pas ranger parmi les défauts l'agrandissement de l'image ; car cet effet inévitable

de la faible longueur du cône de projection est plutôt utile que nuisible, puisqu'il permet de voir, pour ainsi dire à la loupe, les détails de l'image.

Le plus grand inconvénient de cette méthode est la déformation de l'image, due également à la faible longueur du cône de projection. Mais il existe toujours une position du tube, de l'organe et de l'écran où cette déformation est presque nulle : c'est celle qui correspond au parallélisme des plans passant par ces trois objets.

D'où la nécessité de commencer toujours par mettre l'image au point à l'écran, de façon à être certain que l'organe à explorer se trouve bien dans la zone qui n'est pas déformée.

Si on se reporte aux difficultés initiales de l'endoscopie, au nombre et à la variété des appareils que les expérimentateurs ont fait construire avant d'arriver à un résultat pratique, on comprendra, nous l'espérons, que cette méthode nouvelle, à laquelle nous avons donné par analogie le nom d'endodiascopie, soit à peine sortie de la période des tâtonnements, et ait encore rendu peu de services au point de vue pratique.

Il fallait, en effet, tout d'abord en établir l'instrumentation et en régler le fonctionnement.

En terminant ce rapport, je tiens à remercier publiquement mon maître, M. le professeur Budin, de l'hospitalité qu'il a bien voulu m'accorder dans le musée de la clinique Tarnier.

C'est à lui que je dois de ne pas m'être laissé aller au découragement en présence des obstacles si nombreux que j'ai rencontrés sur ma route.

— Séance du 19 septembre —

M. Cl. ROPIQUET.

Sur une nouvelle machine d'induction pour la production des rayons de Rœntgen. — La bobine d'induction présentée par M. Ropiquet diffère essentiellement des bobines de Ruhmkorff ; elle est constituée par un inducteur de forme spéciale, le faisceau de fer est muni à chacune de ses extrémités d'une bobine de gros fil (fil primaire). Ces deux bobines sont réunies en tension. La partie médiane comprise entre les deux bobines du primaire est occupée par l'induit ; cet induit, de forme cylindro-conique, est formé de deux, trois ou quatre bobines assemblées en quantité et fondues en une seule, les fils étant enroulés ensemble et dans le même sens ; plus le nombre des fils est élevé et plus l'étincelle est intense. L'isolant constitué par un corps cristallisé au sein d'une masse molle est un diélectrique parfait.

L'auteur y a annexé un interrupteur d'un réglage très précis et d'une grande simplicité.

On obtient avec cette machine des étincelles de 35 centimètres au moins, très nourries et d'une intensité qui n'est pas comparable à celles données par les bobines. Enfin elle a un immense avantage, elle consomme peu : de 8 à 12 volts et une intensité de 5 à 6 ampères. C'est une considération qui a sa valeur. (L'auteur, qui a monté son appareil dans une salle voisine de celle où se tiennent les séances de la Section, le montre en plein fonctionnement. La bobine, alimentée par une batterie de Trouvé au bichromate de potasse, donne de magnifiques étincelles.)

M. LURASCHI, à Milan.

Les courants transformés. — L'auteur fait connaître les appareils qu'il a imaginés et dont il se sert depuis longtemps. (Voir *Arch. d'électr. méd.*, 1897, p. 45 et suiv.) On sait que ces courants, dont la source est une source galvanique (batterie de piles ou accumulateurs) sont modifiés par l'introduction rythmique de résistances appropriées, si bien que l'on a des formes d'ondes très variées, que l'auteur fait connaître.

Au moyen de ces courants, l'auteur a traité des paralysies faciales sans réaction de dégénérescence, des hémiplégies, des paralysies infantiles, et il a trouvé que l'excitation avec ces courants se transmet, dans certains cas, de la partie malade à la partie symétrique et qu'elle augmente la tonicité musculaire. Les courants transformés donneraient d'après lui d'excellents résultats dans les paralysies ; les courants transformés alternatifs réussiraient au contraire dans les névralgies.

Discussion. — M. Allard estime que si ces courants ne permettent pas la localisation au point excité, il y a là plutôt un inconvénient qu'un avantage.

M. Bergonié pense que les courants que M. Luraschi préconise ne devraient pas porter le nom de courants transformés, expression qui a aujourd'hui un sens bien défini en électricité, mais qu'ils devraient porter le nom de courants « modifiés », soit par des rhéostats ou des inverseurs particuliers. Les courants de M. Luraschi appartiendraient ainsi à la même classe que ceux qui sortent du rhéostat ondulant que lui-même a fait connaître (*Arch. d'électr. méd.*, 1896, p. 66).

M. Luraschi répond qu'en italien, « modifié » et « transformé » ont le même sens.

M. TRUCHOT.

Recherches sur le rendement de la machine statique. — L'auteur communique les premiers résultats de ses recherches sur ce sujet ; ses études ont porté sur une machine type Wimshurst à six plateaux nus, de 56 centimètres de diamètre, mue par un moteur électrique ; il a compté le nombre de tours, a tenu compte de l'état hygrométrique de l'air, a mesuré le débit au moyen d'une bouteille électrométrique de Lanes, le potentiel par la distance explosive entre deux boules de 22 millimètres de diamètre. Il indique une série de chiffres, résultats de ses expériences et de l'une d'entre elles il conclut que le rendement en énergie de la machine statique est égal à 0.085.

M. le Dr Abel LEUILLIEUX, à Conlie (Sarthe).

Électrodes stabiles en amiante. — Depuis quatre ans, l'auteur se sert de tissus d'amiante pour faire ses électrodes stabiles pour les usages électrothérapiques. Elles lui ont donné de bons et de constants résultats.

Au premier abord il paraît paradoxal de se servir d'un corps aussi diélectrique que l'amiante pour constituer une électrode, mais il convient de remarquer que l'amiante n'intervient, dans le cas qui nous occupe, qui comme une éponge, elle ne sert que de support à l'électrolyte (eau de fontaine chaude 35 à 40°).

L'amiante, qui au point de vue chimique est une argile, conserve quelques propriétés physiques de ce corps, précieuses pour l'électrothérapeute.

En effet, mouillée convenablement, elle happe à la peau suffisamment dégraissée par les procédés ordinaires (lavage à l'aide d'un tampon d'ouate imbibé d'éther ou de chloroforme fixé par une pince à forcipressure); de plus elle épouse très exactement les surfaces courbes sur lesquelles on l'applique grâce, à sa flexibilité et à sa déformation par arrachement, déformation qui lui permet de prendre très facilement la forme des surfaces les plus bombées et de conserver ensuite cette forme par le fait de l'extensibilité non élastique de sa texture :

1° Une fois déformé, le tissu ne revient plus sur lui-même ;

2° Son prix peu élevé permet de ne se servir qu'une seule fois de l'électrode ainsi constituée, ce qui réalise l'aseptie la plus rigoureuse ;

3° On la façonne extemporanément à l'aide de ciseaux en électrodes, des formes les plus diverses, pouvant suivre dans chaque cas particulier les trajets nerveux que l'on se propose de soumettre plus spécialement à l'action des courants ;

4° Grâce au phénomène physique du happement, elle adhère suffisamment à la peau pour assurer une répartition plus régulière du courant que ne le font les tissus ordinairement employés à la confection des électrodes ; cette adhérence est si marquée que les électrodes en amiante tiennent seules, même sur la surface, ce qui évite l'usage des incommodes moyens d'attache ;

5° Enfin l'amiante permet de faire faire des tissus spongieux à grains si serrés que ces tissus ressemblent absolument à du papier buvard donnant au toucher la sensation du molleton de soie, de sorte que l'électrode très légère, ainsi formée, imbibée d'eau chaude, n'est plus pénible à supporter, même pour les épidermes les plus hyperesthésiés. J'assure l'arrivée du courant à ces électrodes à l'aide de conducteurs légers et souples (fils induits de bobines) terminés par une ou plusieurs serre-fines.

Ces serre-fines argentées peuvent pincer le tissu en plusieurs endroits et assurer suffisamment bien l'épanouissement du courant que l'on peut encore faciliter en accollant sur la face externe de l'électrode une feuille de papier d'étain; on évite ainsi l'usage des bornes à vis de pression ou à frottement dur; en un mot, on a réduit l'électrode à sa plus simple réalisation, tout en lui maintenant et même en lui donnant les qualités les plus essentielles, propreté, légèreté, adhésivité, bonne conductibilité.

Discussion. — M. Bordier dit qu'il serait préférable de recouvrir la face de la toile d'amiante non en contact avec la peau d'une lame de papier d'étain qui répartirait mieux le courant.

M. DESNOS, à Paris.

Sur les résultats éloignés du traitement électrolytique des rétrécissements de l'urètre. — Deux méthodes bien distinctes ont été appliquées contre le rétrécissement de l'urètre : l'une, électrolyse rapide, linéaire, consiste à employer des

intensités variables, assez élevées, qui permettent de franchir l'obstacle en peu de temps; dans l'électrolyse lente, ou méthode de Newmann, on emploie de faibles intensités, mais les séances, toujours nombreuses, sont répétées à intervalles éloignés.

Les résultats de l'électrolyse linéaire sont loin d'être toujours tels qu'on les a publiés ; au bout d'un temps assez long, on constate qu'une récidive s'est produite et que le rétrécissement récidivé a contracté le caractère d'un rétrécissement cicatriciel dur, irréductible, résistant à toute dilatation ; ces résultats sont confirmés par l'examen urétroscopique. Dans l'électrolyse lente, les résultats définitifs sont au contraire excellents sous le rapport de la souplesse du canal et du maintien du calibre ; malheureusement, c'est une méthode d'une lenteur extrême qui décourage souvent la patience du malade.

Discussion. — M. Bordier constate l'analogie des conclusions du travail de M. Desnos et de son rapport sur le traitement des rétrécissements en général par l'électrolyse et de ceux de l'urètre en particulier, dont il a exposé hier les points les plus importants. A part une petite différence dans les instruments employés par les deux auteurs, la technique opératoire est identique.

M. Bergonié dit que la discussion faite hier à la Section, du rapport de M. Bordier, les conclusions que cet auteur a formulées, jointes à celles presque identiques de M. Desnos, ont fixé quant à présent la thérapeutique par l'électrolyse des rétrécissements de l'urètre. Ces conclusions, aussi éloignées d'un optimisme trop complet que du pessimisme montré par les détracteurs de l'électrolyse, indiquent les résultats qu'on peut attendre de cette méthode pratiquée au moyen d'instruments bien étudiés et par des opérateurs compétents.

MM. MARIE et CLUZET.

Sur les réactions électriques des muscles et des nerfs après la mort. — Les auteurs ont entrepris des recherches méthodiques sur les réactions des muscles et des nerfs à divers états. Dans cette communication préliminaire, ils exposent les premiers résultats qu'ils ont obtenus, sans les discuter, se réservant de le faire lorsque ceux-ci seront plus complets et plus définitifs.

Pour les muscles, ils se sont demandé :

1° Comment varie la contractilité musculaire au fur et à mesure qu'on s'éloigne du moment de la mort ?

2° Quelle est l'influence de la maladie à laquelle le malade a succombé sur l'évolution de la contractilité musculaire ?

3° Quelle est la relation qui existe entre les réactions électriques observées après la mort et celles qui se manifestent sur le vivant atteint de la même maladie ?

Pour les nerfs :

1° A quel moment précis, avant ou après la mort, disparaissait l'excitabilité des nerfs ?

2° Quelles sont les réactions électriques des nerfs avant cette disparition ?

Ils arrivent aux conclusions suivantes : Les réactions électriques des muscles et des nerfs commencent à se modifier une demi-heure après la mort. Les mo-

difications qualitatives et quantitatives s'accentuent de plus en plus et, une heure après, ces modifications paraissent analogues à celles que l'on observe sur le vivant sous le nom de réactions de dégénérescence complète. L'excitabilité musculaire disparaît plus ou moins vite suivant le malade, et probablement suivant la nature de la maladie.

Discussion. — M. Desjardins fait remarquer que la température extérieure doit avoir une grande influence sur la durée des réactions électriques.

M. Bordier signale un travail de M. Huet, datant du mois de juillet, sur la même question, et dont il serait intéressant de rapprocher les conclusions de celles du travail de M. Marie.

MM. WARLUZEL et JOLLANT,

Recherche des corps étrangers et des points visibles intéressants dans l'intérieur des corps perméables aux rayons X. — La méthode consiste à recevoir sur un écran ou une plaque sensible les ombres portées par l'objet éclairé successivement par deux sources de rayons X.

L'appareil permet de déterminer rigoureusement par une expérience préalable le foyer d'émission des rayons X ; il en résulte que la position de l'objet dans l'espace peut être fixée d'une façon absolument exacte.

Un compas spécial sert à définir la situation relative de l'objet recherché par rapport à trois points fixes choisis arbitrairement sur la surface de l'objet soumis à l'expérience.

Ce compas est transportable et permet de donner la position et la profondeur de l'objet dans une direction quelconque laissée absolument au choix de l'opérateur.

Procédé radiographique pour la recherche des corps étrangers. — Il consiste à rechercher l'ombre portée par le corps étranger dans deux positions différentes ; on obtient ainsi deux ombres portées correspondant à deux rayons lumineux qui se croisent suivant l'objet recherché. On marque, par un moyen quelconque, sur la surface du corps les points d'entrée et de sortie de chaque rayon. On a ainsi quatre points formant les sommets d'un quadrilatère qu'on peut reporter sur le papier au moyen d'un simple compas d'épaisseur : le point d'intersection des diagonales du quadrilatère est le point recherché.

Si l'on a affaire à un corps mou ou déformable, on l'entoure d'une bande de plomb qu'on fait passer par les quatre points dont il vient d'être question et qu'on marque sur cette bande qui est ensuite retirée et donne le périmètre du corps suivant le plan du rayon lumineux. On peut, au moyen de cette bande appliquée sur le papier, tracer encore le quadrilatère dont les diagonales donneront le point recherché et sa profondeur par rapport à la surface du corps. (Une démonstration expérimentale a été faite par les auteurs, au laboratoire de radiographie et de radioscopie de Boulogne-sur-Mer.

MM H. BORDIER et PAVIOT.

Recherches histologiques sur les effets tertiaires de l'électrolyse appliquée dans le canal de l'urètre. — MM. Bordier et Paviot ont appliqué l'électrolyse au moyen de la bougie électrolytique de l'un d'eux, en deux points différents du canal de l'urètre d'un chien ; deux séances ont été faites à quinze jonrs d'intervalle. L'intensité employée a été de 15 mA. et la durée des séances de cinq à dix minutes. Quarante jours après l'application, l'urètre a été examiné après excision, dans les deux régions électrolysées. Voici les conclusions de l'étude histologique : la perte de substance apparaît comme une dépression ; aux deux extrémités s'arrête l'épithélium de la muqueuse morcelée, c'est-à-dire offrant de petits îlots isolés sur un assez long parcours, puis on arrive à la perte de substance. Son fonds est formé par des trousseaux conjonctifs à nu de la sous-muqueuse, infiltrés de cellules rondes, de blocs d'hématoïdine. Çà et là on voit des vaisseaux remplis par un caillot hyalin ancien. *L'absence de tendance à la cicatrice est complète.*

Ces résultats viennent absolument confirmer les déductions auxquelles on arrive par l'étude purement physique des effets tertiaires, et ils permettent d'expliquer pourquoi les récidives n'apparaissent pas ou du moins très rarement après le traitement électrolytique lent des rétrécissements urétraux.

M. TRUCHOT.

Des alternatives voltiennes dans le traitement des atrophies musculaires. — L'auteur a déjà indiqué (*Arch. d'élect. méd.*, 1898, p. 77) le principe de son appareil permettant de soumettre le muscle à des alternatives voltiennes ; il reconnaît à cette méthode les avantages suivants :

1° La contraction musculaire ainsi obtenue est beaucoup plus efficace ;

2° Les alternatives diminuent ou suppriment l'action électrolytique du courant ;

3° A cause de la polarisation des tissus, ces alternatives agissent comme un courant d'intensité double ;

4° On n'a pas à s'inquiéter de la réaction de dégénérescence du muscle.

Ayant appliqué ce traitement aux paralysies infantiles, on a trouvé à cette méthode des avantages qui sont démontrés par l'observation faisant suite à ce travail.

M. BERGONIÉ, Prof. à la Fac. de Bordeaux.

Traitement électrolytique des angiomes graves. — L'auteur a vérifié que, suivant l'opinion de Broca, « nombre d'anévrysmes cirsoïdes ont pour origine un nævus ignoré », à plus forte raison les angiomes graves ou angiomes caverneux ont-ils la même origine. Par un rapprochement entre l'angiome grave et l'anévrisme il montre comment, dans l'électrolyse des angiomes graves, on peut éviter des accidents constatés à la suite de l'intervention électrolytique dans les anévrismes. Si l'on n'a pas, dans les angiomes graves, l'effort constant de la pression sanguine s'attaquant dans les anévrismes électrolysés au *locus minoris resistentiæ* que l'on a créé mécaniquement par la perforation de la poche, et pathologique-

ment par l'endartérite qui a été la suite de l'électrolyse, il n'en faut pas moins éviter avec soin toute diminution de la résistance des parois de l'angiome grave. Il y a, par conséquent, une différence considérable dans les deux techniques, l'une qui s'applique au nævus angiomateux ordinaire, l'autre à l'angiome grave. Contrairement à ce qui se passe pour le traitement électrolytique de l'anévrisme, le traitement électrolytique de l'angiome grave donne les meilleurs résultats.

La méthode que recommande l'auteur est l'électrolyse bipolaire appliquée au moyen de deux aiguilles courtes et isolées assez loin dans l'intérieur de la poche. Il recommande aussi l'emploi d'un porte-aiguille spécial (Voir *Archiv. d'électr. méd.*, juin 1899) qui permet d'avoir de meilleurs contacts et de modifier à chaque instant l'orientation et la pénétration des aiguilles. L'intensité du courant doit atteindre 40 mA. dans la plupart des cas ; lorsque la technique recommandée par l'auteur a été suivie, on ne doit aucunement craindre les hémorragies consécutives à l'extraction des aiguilles, hémorragies qui peuvent se faire par jet, dont il explique le mécanisme. Les dégagements gazeux pénétrant dans les veines que l'on peut observer pendant l'électrolyse n'ont jamais produit aucun accident.

En terminant, l'auteur recommande de ne pas trop éloigner les séances d'électrolyse dans l'angiome grave, sous peine de perdre dans l'intervalle, par la désagrégation des caillots et la pénétration de nouveaux lacs sanguins dans le tissu cicatriciel formé, une partie au moins, du bénéfice des électrolyses précédentes.

Discussion. — M. Truchot : A propos de cette communication, je signalerai que sur une soixantaine d'angiomes de toutes formes et dimensions, j'en ai rencontré cinq ou six qui présentaient un caractère de gravité tout spécial, situés dans le voisinage de la carotide avec des dimensions de 8 à 9 centimètres de diamètre et 5 à 6 centimètres d'épaisseur, grossissant à vue d'œil, doublant de volume dans l'espace d'un mois ; on aurait pu les prendre plus volontiers pour des tumeurs sarcomateuses.

Obligé d'agir énergiquement, j'ai employé l'électrolyse bipolaire suivant la méthode préconisée par M. Bergonié et avec de fortes intensités ; deux aiguilles étaient enfoncées à 2 centimètres l'une de l'autre et sur une longueur de 4 à 5 centimètres. Dans ces conditions, j'ai constaté que 20 à 30 mA. ne suffisaient pas à enrayer la marche de la tumeur, tandis qu'avec 60 à 70 mA. j'avais un résultat favorable. Quelques séances à trois semaines d'intervalles suffisaient alors pour obtenir une amélioration considérable ; avec ces intensités élevées, je n'ai eu que quelques gouttes de sang à l'aiguille négative et jamais d'accident, même le plus léger.

M. H. BORDIER.

Nouvelle bougie électrolytique pour le traitement des rétrécissements de l'urètre. — Les différents appareils utilisées pour pratiquer l'électrolyse lente et circulaire des tissus constituant les rétrécissements du canal de l'urètre sont tous formés d'une olive qui est tantôt première, tantôt précédée d'une petite bougie conductrice. L'introduction de cette olive à travers les rétrécissements est quelquefois très malaisée et l'olive vient se placer obliquement dans le canal dont la muqueuse saine peut être alors électrolysée bien mal à propos.

Mon appareil se compose d'un jeu de bougies en gomme élastique dont le calibre varie de 3 à 21 Charrière. Sur chaque bougie est sertie une bague métallique de 5 millimètres de haut et de 75 millimètres d'épaisseur ; cette bague est à 6 centimètres de l'extrémité de la bougie et est reliée électriquement à une borne fixée à l'autre extrémité. L'introduction de cette bougie électrolytique se fait aussi facilement dans les canaux très serrés que celle d'une bougie ordinaire, et l'électrolyse se fait sans aucune pression, lentement, en agissant par ses effets tertiaires, également sur tous les points des tissus ayant proliféré dans la lumière du canal.

Ces bougies paraissent devoir constituer l'appareil de choix pour le traitement électrolytique rationnel des rétrécissements.

— Séance du 20 septembre —

MM. H. BORDIER et MOREAU, de Lyon.

Sur la production d'ozone par les courants de haute fréquence. — Les expériences que nous avons entreprises ont eu pour but de doser la quantité d'ozone produit par l'appareil à courants de haute fréquence (dispositif d'Arsonval muni du résonateur de Oudin construit par Bonetti, d'après un nouveau modèle, afin de savoir si l'on avait ainsi une source plus puissante d'ozone que celles employées habituellement. Pour recueillir l'ozone produit, le résonateur et le fil spécial qui le termine étaient recouverts d'une grande cloche dans laquelle on produisait une aspiration à travers une solution titrée d'acide arsénieux et un compteur à gaz.

Nous avons constaté que l'ozone recueilli ne devient dosable qu'après la formation sur le fil, siège des effluves, d'une couche de sous-carbonate de cuivre ; dans les conditions où nous étions placés, la quantité d'ozone était de 63 milligrammes pour une aspiration de 92 litres d'air pendant une demi-heure ; c'est là une proportion relativement grande.

L'influence du volume d'air qui circule autour du fil spiral est considérable ; de 63 milligrammes pour 92 litres, la quantité d'ozone tombe à 2 milligrammes pour 9 litres. C'est là un point important à noter, au point de vue des applications thérapeutiques de ce gaz dont l'action est peu connue par suite du faible rendement des ozoneurs ou des machines statiques employées dans ce but.

MM. G. GAUTIER et J. LARAT.

Le courant alternatif ondulatoire. Ses propriétés thérapeutiques. — Le courant alternatif peut être représenté en fonction de temps par une courbe sinusoïdale caractérisée par son intensité efficace et par sa fréquence.

Ce qui spécifie ce courant, c'est, en somme, la façon progressive avec laquelle il croît et décroît ; c'est là la caractéristique, et c'est grâce à elle qu'on observe des effets physiologiques et thérapeutiques spéciaux. C'est en nous basant sur les expériences de M. d'Arsonval, que nous avons eu la pensée d'appliquer ce courant à toute la surface du corps sous la forme de bain hydro-électrique

en 1895. Depuis lors, nos résultats n'ont pas trouvé de contradicteurs. Nous insisterons aujourd'hui sur la comparaison que nous avons pu faire depuis cinq années entre l'action thérapeutique de ces courants et celle des courants alternatifs à haute fréquence. Il est certain que dans certaines affections locales, les effluves de hautes fréquences obtenues au moyen du résonateur de M. Oudin, sont un excellent moyen thérapeutique. Mais en ce qui concerne les effets généraux, nous pensons qu'on a été un peu vite, en affirmant la supériorité des hautes fréquences, principalement dans les maladies dérivées de l'arthritisme. Une longue expérience nous permet de croire, au moins actuellement, que la supériorité des hautes fréquences sur le courant alternatif n'existe pas.

M. H. BARADUC, de Paris.

Effluvation électro-magnétique chaude. — Dans les formes *atoniques* de la dyspepsie stomacale comme dans les manifestations de la *neurasthénie abdominale*, l'auteur se sert d'un appareil qui réunit tous les modes de l'énergie connus : *chaleur, lumière, électricité, aimantation.*

M. de NOBELE, de Gand.

Traitement du lupus par les rayons de Rœntgen. — Nous avons appliqué les rayons émanés du tube de Crookes au traitement de deux cas de lupus. Dans le premier cas, il s'agissait d'une dame atteinte de cette affection depuis douze ans et ayant vainement passé par les principales cliniques dermatologiques de l'Europe. Après un mois et demi d'exposition quotidienne aux émanations du tube de Crookes, la guérison complète fut obtenue.

Dans un deuxième cas, l'affection durait depuis six ans et la malade est actuellement en bonne voie de guérison.

De nos résultats nous concluons : 1° que les rayons X sont efficaces dans le traitement du lupus, à condition d'être bien conduits ; 2° il ne faut pas employer de rayons trop puissants; 3° la guérison peut s'achever plusieurs semaines après la cessation du traitement.

M. GUILLEMINOT.

Présentation d'un appareil permettant de cinématographier le cœur. — La révolution cardiaque est divisée en plusieurs phases. La même phase est prise pendant une série de révolutions. Pour cela, une roue divisée en trois cent soixante degrés est animée d'un mouvement synchrone à la révolution cardiaque avec le zéro au moment de la pulsation radiale. Un mécanisme spécial permet de fermer le circuit producteur de rayons X entre tel et tel degré qu'on le désire. Les quelques photographies déjà obtenues montrent la différence de volume du ventricule à l'état de systole et à l'état de diastole.

Définition des incidences en radiographie. — Cette définition se fait par deux opérations. La première consiste à choisir et à définir un point sur le corps par

rapport à des axes bien définis, axe sterno-pubien, axe brachial antérieur, etc. La seconde consiste à définir la direction du rayon frappant ce point. Le fil à plomb n'est qu'approximatif et n'est pas applicable à tous les cas.

Le radiogoniomètre, appareil présenté en même temps, comble tous les desiderata. Il permet sans calcul de définir immédiatement la direction d'un rayon.

Discussion. — M. Radiguet fait la démonstration du lit pour radiographie et du radiogoniomètre du Dr Guilleminot, au Laboratoire de radiographie et de radioscopie de Boulogne-sur-Mer.

M. TRUCHOT.

Présentation de radiographies. — L'auteur montre une série de radiographies intéressantes, portant sur des fractures localisées à la tête articulaire de l'humérus et du tibia. Des observations détaillées accompagnent chacune de ces radiographies. L'auteur conclut en insistant sur l'importance de la radiographie appliquée au diagnostic de ces fractures méconnues. En dehors du bénéfice que trouveraient les patients à la radiographie systématiquement appliquée, les chirurgiens pourraient encore découvrir par ce moyen des lésions nouvelles non encore décrites.

M. BÉCLÈRE, Méd. des hôp. de Paris.

Étude physiologique de la vision dans l'examen radioscopique. — Les recherches de M. Béclère ont déterminé l'énorme différence qui existe en face de l'écran fluorescent, entre la rétine non adaptée et la rétine adaptée ; elles permettent de mesurer l'accroissement presque incroyable de sensibilité que donne à la rétine un séjour de quelques minutes dans l'obscurité. De ces recherches il résulte que la sensibilité rétinienne à la lumière devient, après dix minutes d'obscuration, de 50 à 100 fois plus grande ; après vingt minutes d'obscuration, environ 200 fois plus grande qu'au sortir du plein jour.

La faculté de percevoir les formes ou acuité visuelle proprement dite dépend principalement d'une fonction de la rétine très distincte, de la sensibilité à la lumière. Les recherches de M. Béclère montrent l'indépendance relative de ces deux fonctions pendant l'examen radioscopique. Il résulte de ces recherches qu'au cours de l'adaptation de la rétine, l'augmentation de l'acuité visuelle est bien loin de marcher de pair avec celle de la sensibilité à la lumière. Si grand que soit l'accroissement de la sensibilité rétinienne produite par l'obscuration, chez l'observateur placé en face de l'écran fluorescent, son acuité visuelle demeure toujours notablement inférieure à celle qu'il possède en plein jour. Cette diminution pendant l'examen radioscopique, de l'acuité visuelle normale, telle est pour M. Béclère la raison principale de la supériorité des images radiographiques sur les images radioscopiques au point de vue de la netteté et de la finesse des contours.

M. BERGONIÉ.

De l'utilité des mesures électriques en radiographie. — L'auteur a cherché à se rendre compte de l'utilité des mesures électriques dans la pratique de la radio-

graphie. Celles qu'il préconise sont les mesures de l'intensité du courant dans le circuit inducteur. Pour démontrer l'utilité de ces mesures, il a comparé des clichés faits avec des intensités différentes, toutes les autres circonstances restant les mêmes. Cette comparaison l'a amené aux conclusions suivantes :

1° Les mesures électriques d'intensité du courant inducteur dans une installation radiographique peuvent s'effectuer très facilement au moyen des ampère-mètres thermiques ;

2° Dans la pratique de la radiographie on ne saurait trop se rendre compte de l'intensité du courant inducteur utilisé, car l'on peut dire que, toutes choses égales d'ailleurs et particulièrement avec le même tube et un même temps de pose, la vigueur du cliché obtenu est proportionnelle à l'intensité du courant inducteur utilisé ;

3° La vigueur du cliché est bien moins augmentée que la durée du temps de pose que par l'intensité du courant employé, et l'augmentation de ce temps de pose ne compense pas à beaucoup près, le défaut d'intensité du courant inducteur ;

4° Dans une même installation de radioscopie ou de radiographie, toutes les autres circonstances restant les mêmes, l'intensité dépensée dans le circuit inducteur ne dépend en rien de la dureté du tube employé.

MM. J. SELLIER et H. VERGER.

Applications de l'électrolyse bipolaire à l'expérimentation sur les centres nerveux. — Les auteurs ont signalé déjà ce nouveau procédé de destruction limitée de la substance cérébrale (*Arch. d'électr. méd.*, 1898, page 325). Les avantages qu'ils en ont retirés depuis leur permettent d'en préciser le mode d'emploi. Ils ont reconnu :

1° Que la quantité de tissu détruit est en raison directe de la quantité d'électricité qui a traversé le circuit ;

2° Que l'électrylose bipolaire a une action beaucoup mieux limitée que l'électrolyse monopolaire et qu'elle exige des quantités d'électricité beaucoup moindres. Ils n'ont pas employé d'intensités supérieures à 20 mA. et pensent que c'est la limite qu'on ne doit pas dépasser. Dans la destruction des parties centrales, l'écorce reste absolument saine, à la condition que l'isolement des aiguilles dans la partie traversée soit parfait. La forme du foyer détruit varie avec l'écartement des aiguilles ; le foyer est arrondi pour un écartement relativement petit des aiguilles ; il est plus allongé lorsque les aiguilles ont été plus écartées. Dans la plupart des cas, le foyer est nettement limité et permet un repérage facile, condition essentielle de ce genre de recherches qu'il est bon de connaître. Quelquefois, à cause de conditions anatomiques impossibles à prévoir, l'oblitération d'une artériole est suivie d'un ramollissement dépassant de beaucoup la zone d'électrolyse, mais la lésion reste toujours aseptique et il n'y a pas d'hémorragie interstitielle.

Les auteurs concluent que l'électrolyse bipolaire constitue un procédé de choix pour l'expérimentation sur les centres nerveux.

M. DESCHAMPS, de Rennes.

Du danger de l'intervention électrolytique dans les arthrites chez les tuberculeux. — L'auteur s'est proposé, dans la série d'observations qu'il rapporte, de montrer que l'intervention électrique n'est pas sans danger chez les tuberculeux, tout au moins dans le traitement des lésions articulaires et que les accidents qui peuvent en résulter sont de nature à imposer des réserves dans les cas douteux.

Après avoir rapporté trois observations concluantes, l'auteur termine en disant que si le traitement des arthrites d'origine rhumatismale ou goutteuse par le courant galvanique est favorable, il n'en est pas de même dans le traitement des affections microbiennes, la tuberculose des sujets constituant une contre-indication formelle. On doit se borner dans ce cas à combattre l'atrophie par la faradisation indirecte.

M. le Dr FOVEAU DE COURMELLES, à Paris.

Osmose et biélectrolyse. — L'osmose organique se peut facilement constater par divers moyens, l'analyse des urines notamment; c'est ainsi qu'on l'a démontrée, pour divers médicaments, sous l'action des courants électriques en général et des courants continus en particulier. Avec ces derniers, l'action est plus complexe, en dehors de la pénétration cellulaire, il se produit des phénomènes d'électrolyse double, aux dépens de l'agent thérapeutique superposé et de la partie morbide. Cette *biélectrolyse*, propre à l'auteur, se fait au moyen d'électrodes solubles ou liquides, de métaux attaquables par les liquides vivants, fer, cuivre, zinc..., de solutions médicamenteuses renfermées dans des tubes ou des ventouses graduées, ou lancées en le conduit de trocarts, placées au contact du tissu à modifier, d'injections faites au siège des lésions et électrolysées ensuite. Cet outillage complexe et la méthode ont été décrits dès 1890 et très employés depuis par maints auteurs, qui les ont préconisés, avec les courants continus, qu'ils proviennent de piles, d'accumulateurs ou de secteurs d'éclairage. Les pesées sont ainsi très faciles et permettent l'appréciation des agents absorbés, pénétrés.

Les principales applications médicales de l'osmose biélectrolytique avec des tiges métalliques solubles, des tubes remplis d'iodure de potassium ou d'injection intra-utérine de ce dernier agent ont surtout réussi dans les affections utérines, métrites, ménorrhagies, fibromes, en tenant compte des actions polaires; la goutte, où la biélectrolyse est surtout nette, plus apparente que la simple pénétration ou cataphorèse, voit ses tophi céder au carbonate de lithine; le symptôme douleur disparaît souvent avec des alcaloïdes et les courants continus comme agents pénétrants; la tuberculose peut bénéficier de l'emploi de ventouses électriques à demi remplies d'iodure créosoté; l'hypochlorhydrie, de l'électrisation positive intra-stomacale d'une solution faible de chlorhydrate d'ammoniaque; l'hypertrophie prostatique pourra être soumise au même agent.

De quelques cas radiographiques intéressants. — Chez les enfants, la réparation osseuse, la destruction d'ostéophytes peut se faire sans intervention chirurgi-

cale ; à ce propos, l'auteur donne une observation d'une enfant de six ans qu'il a pu suivre et radiographier plusieurs fois et chez laquelle de nombreux ostéophytes au coude, avec des fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus et du radius sans déplacement ont cédé à l'immobilisation.

Un autre malade, jeune homme tombé de bicyclette sur le poignet droit, présentait un point douloureux très net au radius qui fit croire à la fracture de cet os, alors que la radiographie révéla le décollement épiphysaire de la partie inférieure du cubitus et un gros épanchement sanguin entre les deux os.

Un calcul vésical et chatonné derrière la branche montante gauche du pubis chez un vieillard de soixante ans, très gras, a pu être décelé par la plaque sensible et les rayons X et trouvé de suite par l'opérateur.

L'estomac a pu également être radiographié par l'auteur, et c'est la première épreuve, à sa connaissance, qui a été ainsi obtenue. Le patient a ingéré 10 grammes de sous-nitrate de bismuth et a copieusement dîné ; après un essai infructueux, une seconde tentative a donné un estomac rétréci très net. Pour les estomacs normaux ou dilatés, il faut 20, 30, 40 ou même 50 grammes de bismuth pour obtenir quelque chose, et encore le constate-t-on d'une manière toute fugace sur le cliché, lors du développement.

Tous ces résultats ont été obtenus avec une bobine de 50 centimètres d'étincelle et des durées de poses inférieures ou égales à cinq minutes.

CONFÉRENCES

FAITES

A BOULOGNE-SUR-MER

M. Albert TURPAIN

Doct. ès sc., Prép. de phys. à la Fac. des sc. de l'Univ. de Bordeaux.

LA TÉLÉGRAPHIE SANS FILS

— 20 septembre. —

Mesdames, Messieurs,

Parmi les multiples attractions que notre Association réservait cette année à ses fidèles, figurent les expériences sur la télégraphie sans fils — Malheureusement l'exiguité du local où sont disposés les appareils de M. Marconi n'a pas permis de montrer à tous les visiteurs les dispositifs en activité — Aussi a-t-on pensé qu'il vous serait agréable d'avoir une description sommaire des expériences disposées à Wimereux. Certes, il ne manque pas, à Boulogne, de conférenciers plus autorisés que je ne le suis, pour vous présenter cette question; et je ne veux voir dans le choix fait qu'une marque d'encouragement à un jeune. Je réclame donc, mesdames et messieurs, toute votre bienveillance; je suis persuadé d'ailleurs que vous saurez fort bien mettre au point les parties de cette causerie que je me montrerai inhabile à fixer.

L'électricité qui va faire l'objet de cet entretien, semble différer à première vue de celle que vous êtes habitués à voir courir les rues et les chemins sur les innombrables fils qui relient aujourd'hui nos cités et les enserrent de toutes parts.

Bien que fille de celle-ci, elle ne paraît soumise à aucune loi d'hérédité.

Le courant électrique qui se propage sur ces fils, qui vient nous donner la lumière, qui actionne nos télégraphes, qui, imitant les modulations mêmes de la voix, nous permet, grâce au téléphone, de nous entretenir à longue distance, ce courant, nous l'assimilons, avec quelque raison, au courant de gaz qui suit nos conduites d'éclairage, ou encore nous le concevons à l'image du flux liquide qu'apportent les canalisations de nos châteaux d'eau.

Mais la condition première, la condition expresse pour que le courant élec-

trique manifeste ses effets pour qu'il se montre esclave docile de nos volontés, est que tous les appareils que nous le chargeons d'entretenir, soient réunis entre eux, ainsi qu'à ceux qui l'excitent par une série de corps métalliques, par une suite non interrompue de fils conducteurs.

Qu'un orage vienne à rompre, par exemple, le fil qui réunit deux villes, et toute communication cesse par là même entre elles.

Que le mince filament de charbon qui constitue la partie essentielle des lampes à incandescence se brise, la lampe s'éteint, le courant cesse de nous éclairer en même temps que de traverser ce filament.

Eh bien! les manifestions électriques qui sont produites au poste de Wimereux se montrent indifférentes à l'existence de fils conducteurs entre les dispositifs qui les produisent et les systèmes qui les manifestent.

Les conditions qui semblent suffisantes pour permettre l'influence de ces appareils l'un sur l'autre sont les mêmes que celles qui permettent l'influence d'un corps sonore sur l'oreille, ou mieux encore d'une source lumineuse sur l'œil.

Permettez-moi donc, avant de vous indiquer le fonctionnement de ces appareils, de vous rappeler brièvement ce qu'on entend par mouvement *vibratoire*, mouvement *oscillatoire*, mouvement *ondulatoire*. Ces mots de *vibrations*, d'*oscillations*, d'*ondulations* vont revenir dans cet exposé à chaque instant. Souffrez que j'en rappelle à votre esprit le sens exact.

Supposez qu'une tige flexible, une lame de fleuret, soit fixée à un étau par une extrémité. Je déplace l'extrémité libre et je l'abandonne à elle-même : la tige va offrir l'image d'une sorte d'éventail, image due à ce que votre œil la saisit en même temps dans toutes ses positions successives. En réalité, elle s'incline rapidement de part et d'autre de sa position d'équilibre; on dit qu'elle prend un *mouvement oscillatoire*, qu'elle effectue une suite d'oscillations, une oscillation étant constituée par une allée et une venue de la tige, de part et d'autre de sa position de repos.

Mais en même temps que votre œil eût suivi le mouvement de la tige, vous auriez, si l'expérience avait été réalisée, entendu un son, et ce son votre oreille l'eût perçu grâce à la présence de l'air interposé entre cette tige et vous.

Pendant que la tige oscille, l'air qui l'entoure ne demeure pas en repos; les régions avoisinant immédiatement la tige épousent son mouvement et elles communiquent ce mouvement tout autour d'elles, et cela de proche en proche jusqu'à atteindre votre oreille.

L'air, entre cette tige et vous, s'est donc mis en mouvement et ses différentes parties se sont déplacées de part et d'autre de leur position première un grand nombre de fois à la seconde. On donne à ce mouvement de l'air le nom de *mouvement vibratoire*. On dit que l'air est entré en *vibration*.

Il s'est passé au sein de l'air quelque chose d'analogue à ce qui a lieu à la surface d'un liquide dont on vient troubler périodiquement le repos en un point, à ce qui se passe, par exemple, à la surface de l'eau contenue dans un verre dont on fait vibrer les parois.

Ce mouvement est bien connu des pêcheurs à la ligne, c'est celui précurseur de l'espoir d'une prise. Au moment où le poisson s'attarde à frôler l'amorce, il communique au bouchon, qui jusqu'alors restait immobile, une série d'oscillations qui se manisfestent par l'apparition de rides circulaires concentriques à la surface de l'eau. On dit que du bouchon comme centre part un *mouvement ondulatoire*.

Et ces *ondulations* de l'eau ne produisent, à sa surface, aucun courant, elles

ont seulement pour effet d'élever et d'abaisser successivement chaque particule d'eau de part et d'autre de sa position première, comme l'indiquent fort nettement d'ailleurs les corps légers qui flottent à sa surface. Ces corps se contentent au passage des ondes successives qui les atteignent, de vibrer avec elles sans être nullement éloignés du bouchon qui leur fait partager ainsi et leur envoie à distance son mouvement.

Vous connaissez tous le diapason, cette petite tige de métal contournée en fourche fixée par son milieu et qui, heurtée, rend un son. Frappez un diapason, il se met à vibrer, vous entendez un son. — Mais alors que le mouvement sonore vous est parvenu dès le premier instant, net, fort, nourri, il ne tarde pas à décroître graduellement, obligeant votre oreille à y apporter une attention soutenue pour le suivre plus ou moins longtemps. L'impulsion donnée au diapason s'est peu à peu éteinte, amortie, et l'appareil ne se montre plus capable d'impressionner votre oreille tant qu'un nouveau choc ne vient pas le remettre en mouvement.

Au lieu d'attendre que le mouvemement du diapason se soit ainsi amorti, admettez que de temps en temps, à des intervalles égaux, par exemple, et suffisamment rapprochés, je vienne redonner, par des chocs successifs, une impulsion nouvelle au diapason, et vous allez entendre un son continu, également fort, également nourri à chaque instant. La masse d'air de cette salle entrera en vibration et il vous sera dès lors facile de faire tout à loisir l'étude de la propagation du mouvement sonore autour de ce diapason.

A la fin de 1888, Henrich Hertz réalisa à Bonn des expériences dans lesquelles il produisait des actions électriques assez rapides pour se propager de proche en proche autour des points où elles avaient pris naissance.

Il lui suffit pour cela de disposer côte à côte deux plaques métalliques carrées de 40 centimètres de côté, portant chacune une tige conductrice terminée par une boule de cuivre. Les boules ainsi fixées à ces plaques se trouvaient à quelques millimètres l'une de l'autre.

Ces deux conducteurs constituent dans leur ensemble ce que les physiciens nomment un condensateur électrique.

Si l'on vient à mettre un semblable appareil en communication avec une source d'électricité, les plaques vont se charger ; puis une fois chargées, grâce à la faible distance des boules, elles se décharger ont l'une sur l'autre en produisant à cette interruption une étincelle.

Eh bien, si l'on a eu soin de choisir convenablement les dimensions de ces plaques la décharge qui s'effectuera entre ces deux boules présentera le caractère de ce que l'on nomme une décharge *oscillante*. C'est-à-dire qu'au lieu de se produire en un seul temps, d'une des plaques à l'autre, le mouvement électrique se produira de la première plaque à la seconde, puis reviendra de la seconde à la première pour continuer de la première à la seconde et cela jusqu'à ce que la décharge de l'appareil soit complète.

Il se produit un va-et-vient entre les deux plaques durant tout le temps de la décharge, va-et-vient analogue au mouvement de la lame de fleuret à laquelle je faisais allusion tout à l'heure.

En un mot, il se produira de véritables oscillations électriques. Pendant la décharge l'électricité sera pour ainsi dire ballottée un très grand nombre de fois de l'une des plaques à l'autre.

Et la période de ces oscillations, c'est-à-dire le temps de chaque allée et venue de ce mouvement électrique, est égale à un billionième de seconde.

Ainsi donc voici un condensateur qui se présente à nous comme un véritable diapason électrique, qui, une fois chargé, va effectuer une vibration intense pendant le billionième d'une seconde, une deuxième vibration moins intense aura lieu pendant le billionième de seconde suivant, une troisième vibration plus faible encore se produira pendant le troisième billionième, et vous concevez aisément qu'à ce régime cet appareil ne tardera pas à revenir au repos.

Alors que tout à l'heure, pour entretenir le diapason et lui faire rendre un son continu, il nous eût suffi de venir le heurter à nouveau toutes les secondes, si nous voulons entretenir électriquement cet appareil, il va falloir le recharger tous les deux ou trois billionièmes de seconde, c'est-à-dire lui donner *300 millions* au moins de charges successives par seconde.

Il semble que ce soit un défi jeté à la physique expérimentale que de venir lui demander de renouveler la même opération un nombre aussi colossal de fois en un si court instant.

Quelle que soit, en effet, la rapidité que l'on donne à un système d'interrupteurs, il est évident que tout moyen mécanique échouera ici. — Quel est donc l'agent qui manifestera une souplesse assez grande pour venir animer d'une manière continue un appareil aussi prompt à revenir au repos, si prodigue de la charge qu'on lui donne qu'il la dissipe à peine l'a-t-il reçue ?

Eh bien ! c'est à l'étincelle électrique elle-même, produite dans des conditions spéciales, que Hertz demanda la solution d'un aussi délicat problème.

Et c'est dans la simplicité même de cette solution que se montrent complètes la sagacité et l'ingéniosité de l'habile expérimentateur allemand.

Il lui suffit, en effet, de réunir chacune des plaques de son appareil — qu'on appelle l'*excitateur* des ondes électriques — aux deux bornes d'une bobine de Ruhmkorff pour l'entretenir d'une manière continue.

Voici pour le diapason électrique, pour l'excitateur, qui, vous le voyez, consiste essentiellement en un condensateur.

Cet appareil fonctionnant, Hertz, persuadé qu'il est le centre de vibrations électriques se propageant dans tout le milieu qui l'entoure, cherche à constater leur existence. Et comme appareil d'investigation, comme oreille électrique, il prend un simple cercle de cuivre constituant un circuit ouvert en un point, l'écartement des deux extrémités pouvant varier de très petites quantités, grâce à une vis micrométrique.

Présentez ce circuit ouvert — le *résonateur* de Hertz — convenablement réglé en un point de l'espace autour de l'excitateur et à 2 mètres, 4 mètres et même 20 mètres, à travers portes et murs, vous constaterez dans l'obscurité la production d'une petite étincelle à l'interruption de ce circuit — étincelle indiquant par sa présence l'existence d'un courant dans ce cercle de cuivre. — Et cette étincelle reproduit avec une fidélité remarquable les imperfections mêmes de celle de l'excitateur.

Voilà l'œuvre de Hertz ; vous le voyez, mesdames et messieurs, elle contenait en germe la télégraphie sans fils. — On peut même dire plus : elle la réalisait sur une distance de 20 mètres. On pouvait, en effet, en prolongeant ou non la durée des étincelles, échanger à 20 mètres tout un code de signaux.

Eh bien ! les expériences dont vous avez vu les dispositifs à Wimereux réalisent sur une distance de près de 50 kilomètres celles que le physicien de Bonn avait faite en 1888.

Si M. Marconi n'a eu à imaginer aucun appareil nouveau pour télégraphier sans fils interposés de Wimereux à la côte anglaise, il a fait preuve d'une très

complète entente des phénomènes utilisés dans le choix si judicieux des appareils dont il se sert.

Il fallait, en effet, résoudre deux problèmes :

1° Exagérer la puissance des ondes émises par le poste qui transmet ;

2° Exagérer en même temps la sensibilité de l'organe récepteur et surtout le rendre apte à se trouver toujours prêt à recevoir l'onde électrique pour l'enregistrer et à cesser son enregistrement dès que l'onde est passée.

Pour résoudre le premier desideratum, M. Marconi dresse un long fil terminé tout d'abord par une plaque, plus tard, à Wimereux par exemple, par une spirale de fil. — C'est ce long fil qui nécessite l'établissement du mât de 46 mètres que vous avez aperçu dès que nous approchions de Wimereux. — On peut comparer cette partie de l'appareil qui aboutit à l'une des boules de la bobine Ruhmkorff à l'une des plaques de l'excitateur de Hertz. — Toute la longueur de ce fil va émettre des ondes électriques. — C'est cette partie de l'appareil de M. Marconi qu'on nomme antenne. Les uns en attribuent l'idée au physicien russe Popoff, d'autres au physicien Narkebitch Yodko. Suivons ce train d'ondes électriques émis par l'antenne, comme le serait un son par un puissant porte-voix : il traverse la Manche, il arrive à Douvres. — Là il rencontre un fil disposé comme l'est celui qui lui a donné naissance, et cette antenne réceptrice va recevoir ces ondes à la manière dont une embouchure de tube acoustique reçoit les ondes sonores.

Pour nous rendre compte de l'action que vont avoir ces ondes sur le poste récepteur, il me faut vous indiquer comment M. Marconi a répondu au deuxième desideratum que je mentionnais à l'instant.

Lorsque le courant d'une pile traverse un électro-aimant, il le transforme en un aimant ; et vous savez fort bien comment nos télégraphes ordinaires utilisent cette propriété pour inscrire sur une bande de papier une suite de points et de traits qui forment, en définitive, une écriture spéciale. Si l'on introduit dans le circuit de la pile un petit appareil imaginé par M. Branly, appareil qui est l'âme de la télégraphie sans fil, l'électro-aimant n'enregistrera plus ni les points ni les traits qu'on lui envoie. Le courant ne s'établira plus.

Cet appareil, le *cohéreur* de M. Branly, est simplement constitué par deux petits plateaux de métal de 2 ou 3 millimètres carrés de surface, situés à un millimètre l'un de l'autre, et dont l'intervalle est rempli de limaille métallique extrêmement fine. — Ce curieux appareil n'est pas, en temps ordinaire, susceptible de laisser passer un courant électrique ; mais envoyez sur lui un train d'ondes électriques, et la limaille fait aussitôt pont entre les deux plateaux et permet au courant de passer. Le cohéreur a, par la présence des ondes électriques, acquis la cohésion nécessaire pour être assimilable à un fil conducteur. — De là son nom. — Un léger choc le décohère d'ailleurs, un nouveau train d'ondes le cohérera de nouveau.

Eh bien ! M. Marconi dispose à la station d'arrivée un de ces cohéreurs de M. Branly, cohéreur qui est attelé sur un appareil télégraphique ordinaire. Et le jeune ingénieur italien a su porter la sensibilité de l'appareil de M. Branly à un degré tel qu'il peut se jouer de distances allant jusqu'à 60 kilomètres.

En résumé, vous le voyez, grâce à l'antenne d'émission, qui, d'ailleurs, joue indifféremment le rôle d'antenne de réception, grâce au cohéreur, le train d'ondes lancé à Wimereux est collecté par la station anglaise et, par suite, amené à transmettre la pensée au moyen de signaux convenus, comme le ferait

pour une parole assez puissante, guidée par un porte-voix, une oreille assez fine disposée à l'extrémité d'un cornet acoustique.

S'il est juste de dire que M. Marconi a fait l'emprunt des divers appareils qu'il utilise, il serait injuste de ne pas reconnaître qu'il les a associés avec une sagacité remarquable, et qu'il a su leur donner un degré de sensibilité qu'ils étaient loin d'avoir acquis avant lui.

Remarquez-le, toutefois, le nom qui plane au-dessus de tous les autres dès qu'on parle d'oscillations électriques ou de leur application, c'est celui du regretté physicien de Bonn, celui de Hertz.

Seuls, les hommes de génie sont aptes à découvrir de pareils champs d'étude si féconds en applications ; les exploiter demeure ensuite une tâche relativement facile.

Et maintenant que je vous ai indiqué dans ses grandes lignes comment la télégraphie sans fils utilise les ondulations électriques, me permettrez-vous de vous dire quel est son avenir probable ?

C'est un tort, à mon humble avis, d'avoir donné à ces expériences le nom de *télégraphie sans fils*.

Plus modestes avaient été nos devanciers qui, le jour où ils rendaient pratique, sur des distances de 80 kilomètres, la télégraphie optique, ne l'avaient pas pour cela décorée pompeusement du nom de télégraphie sans fils.

Lorsqu'on prononce aujourd'hui le mot de télégraphie, l'esprit se reporte aussitôt à cette merveilleuse application de l'électricité qui permet le transport de la pensée d'une rive à l'autre des océans. Eh bien ! on se représente difficilement un télégraphe sans fils entre Brest et New-York, entre San-Francisco et Yokohama.

Deux raisons principales s'opposent à la réussite des communications sans fils à d'aussi grandes distances.

La première est la difficulté qu'on éprouve à obtenir un faisceau de rayons qui demeure bien cylindrique, qui ne s'épanouisse pas.

La seconde est due à l'absorption que les milieux interposés, l'air lui-même, ne manqueront pas de produire. Il faudrait d'ailleurs, pour ne traverser que l'air interposé entre l'Europe et l'Amérique, établir des sémaphores de hauteurs si considérables qu'il serait plus économique de fabriquer un câble transatlantique.

Est-ce à dire que les oscillations hertziennes ne sont pas susceptibles d'être employées dans la télégraphie courante ? Évidemment non. Qu'on suppose un fil tendu entre deux villes, Boulogne et Paris, par exemple, et passant à Arras et à Amiens, et l'on peut concevoir la possibilité, au moyen d'ondes hertziennes entretenues sur ce fil dans des tonalités électriques différentes, la possibilité, dis-je, de communiquer entre deux stations quelconques d'une façon simultanée.

Le problème ainsi résolu ne manque pas de quelque importance puisqu'il permet de réduire au minimum le nombre de fils à disposer sur un réseau télégraphique.

Mais je risquerais, mesdames et messieurs, en entrant dans les détails de ces dispositifs nouveaux, de fatiguer votre bienveillante attention, dont je n'ai d'ailleurs que trop abusé.

M. le Docteur BRISSAUD
Professeur à la Faculté de Médecine, Médecin des Hôpitaux de Paris.

L'ŒUVRE SCIENTIFIQUE DE DUCHENNE, DE BOULOGNE

— *21 septembre.* —

MESDAMES, MESSIEURS.

Il y a trois ans, à Paris, dans le vieil asile de la Salpêtrière, on célébrait l'inauguration d'un petit monument élevé à la mémoire de Duchenne, de Boulogne. Le lieu était bien choisi ; c'est à la Salpêtrière que Duchenne a vécu les plus longues et les plus fécondes années de sa vie scientifique. Un ministre assistait à la fête et se félicitait d'avoir été invité à la présider ; et, comme il parlait sans détour, il remerciait les orateurs qui l'avaient précédé de lui avoir appris qui était Duchenne. La veille encore, au moment de préparer son discours, ce nom lui était complètement inconnu.

Duchenne n'avait pas fait grand bruit dans le monde : c'était un savant modeste entre tous, d'une modestie qui semble avoir voulu lui survivre jusque dans sa tardive renommée. Il n'était pas pour cela de ces incompris qui se consolent et se grandissent à leurs propres yeux en confiant à la postérité le soin de leur mémoire. Jamais la pensée ne lui est venue que, dans un avenir lointain, son nom serait encore prononcé avec admiration et reconnaissance. Il a simplement travaillé au jour le jour, comme un bon artisan, amoureux de sa tâche, n'ayant d'autre ambition ni d'autre orgueil que de la mener à bien. Aussi son œuvre est belle, forte, solide ; elle défie l'épreuve du temps.

C'est cette œuvre qu'on m'a confié l'honneur de vous exposer dans son ensemble.

Les organisateurs de ce congrès m'ont recommandé la brièveté ; et en effet, le programme de la journée est très chargé ; mais voilà qui rend ma mission encore plus difficile, car il s'agit d'un ordre de connaissances très spéciales et peu faites pour captiver du premier coup l'attention publique. Même parmi nos hôtes boulonnais, un très grand nombre, j'en suis sûr, s'inclinent de confiance, comme le ministre, devant le titre de grand savant et les honneurs qu'on décerne à un de leurs concitoyens. Ils sont parfaitement excusables d'ignorer les motifs de cette glorification. Ils seraient cependant bien plus fiers s'ils savaient la place considérable qu'occupe Duchenne de Boulogne dans la science contemporaine.

Ce que tout le monde sait, c'est que Duchenne était médecin, médecin praticien, qu'il électrisait des gens paralytiques, et même des gens qui ne l'étaient pas, qu'il guérissait les uns et qu'il ne faisait pas de mal aux autres. Et ainsi l'opinion publique a pris l'habitude de se le représenter comme un de ces hommes à système, qui traitent toutes les maladies par le même moyen, et qui, après tout, n'ont pas tort, puisqu'ils croient que le talisman dont ils sont détenteurs est souverain et confère à leur propre personne l'unique et suprême secret de l'art de guérir. Aussi, lorsque les bonnes femmes de la Salpêtrière

voyaient venir Duchenne portant toujours, comme un minuscule orgue de Barbarie, la caisse d'acajou à manivelle, qui renfermait sa fameuse pile et sa bobine d'induction, elles disaient avec une pointe de mystère : « Voilà le petit vieux et sa boîte à malice. » Mais aucune d'elles n'avait la moindre intention d'ironie. Bien au contraire, toutes réclamaient la faveur d'être électrisées. J'ai maintes fois assisté à ces scènes ; j'ai vu Duchenne dispenser libéralement le fluide ; il ne se faisait jamais prier. Sa bienveillance s'exerçait sans efforts, car il avait la bonté naturelle, et il y trouvait le premier sa récompense. J'oserai ajouter qu'il était souvent le seul à l'y trouver, car s'il ne se faisait pas illusion sur l'efficacité infaillible de sa complaisance, il savait du moins qu'une expérience est toujours instructive. Il était de ceux qui, à l'exemple de Claude Bernard, font des expériences « pour voir ». Et comme il savait très bien voir, il pouvait quitter l'hôpital deux fois content, se disant : « J'ai fait plaisir à ces bonnes femmes et je n'ai pas perdu ma journée. »

Ce n'est donc pas par des cures étonnantes que Duchenne s'est distingué parmi tous les médecins de son époque. C'est encore moins par la découverte d'un procédé exclusif de traitement, que trop de spécialistes, également dépourvus de diplôme et de conscience, font servir à leur détestable industrie.

Sans doute, Duchenne croyait à l'utilité de l'électrisation médicale, mais sa foi honnête n'était ni fanatique ni superstitieuse. Le premier il nous a mis en garde contre les dangers de l'électrothérapie. Sans diminuer les services que Duchenne a rendus à la thérapeutique, on peut dire que ses titres à notre reconnaissance sont d'un ordre tout différent. Ce qui fait sa gloire, — il n'y a vraiment pas d'autre mot, — c'est d'avoir découvert une méthode dont les bienfaits réels ont été reconnus surtout après lui, mais qu'il avait su prévoir clairement ; c'est le caractère d'utilité générale de cette méthode, non seulement dans ses applications médicales, mais encore dans ses adaptations multiples à la physiologie humaine ; c'est la sûreté impeccable de ses observations cliniques, préparant à la fois le cadre et les éléments d'une classification naturelle, avant laquelle la neurologie n'était que confusion et chaos ; c'est la continuité de son effort, c'est la somme prodigieuse de matériaux qu'il a rassemblés pour l'édification d'un monument scientifique impérissable, dont il posa lui-même et affermit la base, et dont il put voir l'achèvement grâce à son ami et collaborateur Charcot, merveilleux architecte.

Un simple hasard en décida ainsi.

On raconte que le point de départ de toutes ses recherches fut la constatation fortuite d'un petit phénomène exceptionnel chez un malade auquel il pratiquait l'électropuncture. Mais il savait que l'*exceptionnel* n'existe pas, et que s'il y a des faits *rares*, ceux-là, comme tous les autres, obéissent à des lois, dans le cas particulier, il s'agissait d'un homme atteint de quelque névralgie, et qu'il soignait par la méthode dite révulsive.

S'aperçut-il que l'ouverture brusque du circuit produisait, au point de la piqûre, une contraction isolée, circonscrite, limitée à un seul faisceau musculaire ? On le suppose.

Ce fut la révélation et j'y reviendrai.

Mais voici justement ce qui, aujourd'hui encore, devrait nous émerveiller dans les audacieux débuts de Duchenne. C'est qu'il reprenait à son compte une méthode en faillite et, je dirai presque, déshonorée. Y avait-il apparence qu'elle pût être réhabilitée par cet inconnu, tout frais débarqué de sa province, qui n'avait aucun crédit sur la place scientifique de Paris, qui n'était porteur

d'aucun titre, et dont le nom n'était encore inscrit sur aucun grand livre ? Les événements nous ont appris comment et pourquoi l'entreprise de Duchenne a si bien réussi.

Sa pile et sa bobine etaient son unique et très modeste capital ; mais il avait des réserves inépuisables de confiance, d'indépendance et de courage. Si nous voulons apprécier ces trésors à leur valeur véritable, il faut nous reporter aux débuts mêmes de Duchenne.

Quelles étaient donc vers 1845 les applications médicales de l'électricité ? A peu de chose près les mêmes que dans ces temps héroïques où, pour guérir les paralysies, on avait recours à la décharge électrique de la torpille, du gymnote et du malaptérure. Seulement, comme ces poissons ne sont pas d'un apprivoisement facile, comme d'autre part, ils sont rares et que les pharmaciens ne peuvent en avoir en provision suffisante, comme des sangsues en bocal, on fut très heureux, vers le milieu du siècle dernier, de retrouver dans la décharge de la bouteille de Leyde la ressource supposée curative, attribuée jadis à la décharge des poissons électriques. L'électrothérapie si vantée de l'abbé Nollet, de Privata, de Sauvage, de Mauduit, de Cavallo, de l'abbé Bertholon, de Marat (l'ami du peuple), résidait, elle aussi, exclusivement dans la décharge brusque ou lente d'un condensateur. Et il en fut ainsi pendant tout un siècle. Chose inouïe, les découvertes de Galvani et de Volta, qui l'un et l'autre étaient médecins, n'apportèrent aucun perfectionnement au procédé aveugle, brutal et presque toujours malfaisant, par lequel la torpille se défend ou se revenge. Bref, les innombrables applications de la pile semblaient inutilisables pour la médecine.

Avec les chirurgiens Leroy d'Étiolles, Récamier et Pravaz, la chirurgie y trouva quelques innovations heureuses, mais la médecine proprement dite n'en tirait aucun avantage : elle s'en tenait invariablement à la détente brusque ou lente de la machine statique, c'est-à-dire toujours à la décharge de la torpille. L'action physiologique de la secousse était générale, et le praticien n'en pouvait obtenir aucun de ces effets localisés et mesurés qui sont le but de la thérapeutique lorsque le diagnostic a précisé l'étendue et le degré du mal. Le procédé, uniformément employé dans les cas les plus dissemblables, n'exigeait donc pas de la part de l'opérateur les qualités de savoir et de discernement que les médecins électriciens d'aujourd'hui n'acquièrent qu'à force d'étude et d'expérience. En un mot, le médecin devenait inutile. Le premier venu suffisait à la tâche, pourvu qu'il possédât un instrument dont le prix d'achat et les frais d'entretien étaient modiques : c'était donc déjà une industrie très rémunératrice, et comme elle ne réclamait aucun apprentissage, le nombre des nouveaux empiriques s'accrut en raison directe du carré de leur ignorance. La crédulité de leurs contemporains les dédommageait de ce que leur méthode avait perdu en considération. D'ailleurs, ils n'avaient pas à craindre les foudres de la science officielle ; la grande popularité de Franklin leur servait de paratonnerre.

Un médecin qui se respectait ne pouvait donc plus préconiser ni, à plus forte raison, manier lui-même l'électricité, sans s'exposer à passer pour un charlatan. Duchenne eut la hardiesse de réagir contre ce mouvement de discrédit, qui avait rejailli de la bouteille de Leyde sur l'électrothérapie tout entière. Est-il vrai qu'il ait, dès le premier jour, prévu et affronté de grands obstacles ? Pensait-il qu'on lui opposerait la preuve déjà faite, que l'électricité n'a aucune efficacité curative ? S'attendait-il à être traité par les académies comme un de ces rêveurs incorrigibles qui résolvent les problèmes insolubles, le mouvement perpétuel ou la quadrature du cercle ? On jette

leurs mémoires au panier ? ils ne se dépitent pas pour si peu, plaignent les académiciens et recommencent. Sans doute, Duchenne comptait bien rencontrer sur son chemin des sceptiques, des incrédules, des adversaires. Mais, par un rare bonheur qui ne lui ôte rien de son mérite et ne déprécie nullement son courage, il n'y rencontra, parmi les vrais savants, que des partisans convaincus et des amis sincèrement dévoués. Il n'est pas écrit que tous les héros seront des martyrs ; et quoique la Fortune n'ait pas récompensé Duchenne par tous les moyens dont elle dispose, il serait injuste et ridicule de perpétuer la légende qui tient à faire de lui une victime de son temps. Tout dernièrement encore, un de ses admirateurs les mieux intentionnés, mais qui ne l'a certainement pas connu, imprimait : « Les difficultés et l'indifférence ne lui furent pas épargnées ; aussi Duchenne aurait eu le droit de juger les hommes avec quelque sévérité si, au lieu de servir la science, il avait connu l'ambition et l'intérêt personnel. »

A qui s'adresse cette leçon rétrospective ? L'écho en parviendra-t-il, par delà ce monde, jusqu'au paradis des neurologistes ? Là, font cercle autour de Duchenne les compagnons les plus sûrs et les plus fidèles : Rayer, Trousseau, Nélaton, Claude Bernard, Broca, Lasègue, Vulpian, Charcot ; tous ceux-là, ici-bas détenteurs officiels du pouvoir enseignant, tous sans exception, mais Charcot surtout, l'ont accueilli dès le premier jour comme un collègue et l'ont jusqu'au dernier jour, honoré comme un maître ; ils lui ont ouvert toutes grandes les portes de leurs laboratoires et de leurs hôpitaux, ils lui ont livré les plus beaux sujets d'étude, ils se sont entendus pour lui offrir comme au plus digne un matériel de recherches cliniques tel que pas un médecin, en aucun pays, en aucun temps, n'en avait pu rêver de semblable ; ils ont rivalisé par la parole et par la plume à qui porterait le plus loin la célébrité de son nom ; ils ont été les vulgarisateurs enthousiastes de son œuvre... Non, Dieu merci, Duchenne n'a connu ni les difficultés ni l'indifférence.

D'ailleurs, ce qu'il avait le plus à redouter à ses débuts, ce n'était pas la jalousie de ses confrères, cette jalousie qu'on a considérée, de tout temps, comme une fonction annexe du sacerdoce médical. Il s'adressait directement à l'Académie des sciences, et c'est tout au plus s'il avait le droit de craindre que sa faible voix ne se perdît sous l'ampleur de la coupole. Il faut croire qu'il n'eût même pas cette méfiance, car sa candeur était celle des néophytes. En tout cas, il ne devait se tromper qu'à demi. Par la voix plus retentissante de Bérard qui fut son « rapporteur », Duchenne fut entendu et compris.

Le premier travail qu'il présenta à l'Institut, en 1847, n'avait aucune application immédiate à la médecine. Il signalait simplement la possibilité de *localiser* les effets physiologiques de l'électricité, et il en indiquait les moyens. Les courants de pile, qui jusqu'alors n'avaient pu trouver leur emploi, devenaient la grande et indispensable ressource. Le titre de ce travail mérite d'être reproduit intégralement, car il renferme un sous-entendu : *De l'art de limiter l'excitation électrique dans les organes, sans piquer ni inciser la peau, nouvelle méthode d'électrisation, appelée électrisation localisée.*

Le sous-entendu est dans le petit membre de phrase : « sans piquer ni inciser la peau ». C'est une allusion et une critique à des expériences antérieures de Sarlandière et de Magendie.

La limitation des excitations électriques à tel ou tel organe avait été essayée bien souvent. Mais si la physiologie y trouvait quelques renseigne-

ments utiles, la médecine proprement dite n'avait rien à en espérer. En effet, la technique de Sarlandière consistait à disséquer d'abord tout vivants les sujets chez lesquels il voulait provoquer les réactions localisées des organes profonds. On devine que les sujets en question n'étaient pas de ceux qui s'associent de bon gré aux progrès de la science ; ils appartenaient à l'ordre des rongeurs. Dans les intentions de Sarlandière lui-même, la dissection préalable était un procédé par trop « peau-rouge » pour prétendre à occuper la moindre place dans la thérapeutique humaine. C'était donc à dessein que Duchenne spécifiait qu'il opérait *sans douleur*.

Le succès et le retentissement de ce premier travail furent considérables. L'électrisation — soit par le courant de pile, soit par le courant induit — était rendue pratique ; et cela par le moyen le plus simple. Aujourd'hui, personne n'ignore que ce moyen consiste à appliquer sur certains points déterminés de la peau les deux électrodes d'un circuit. Un tampon de métal ou de charbon, recouvert d'un morceau de peau de daim ou de feutre humide constitue chaque réhéophore. Lorsque les deux tampons sont appliqués, le courant passe, et, selon les points d'application, l'ouverture et la fermeture du courant provoquent une contraction dans tel ou tel muscle ou dans tel ou tel faisceau de ce muscle, et exclusivement dans ce muscle ou dans ce faisceau. En d'autres termes, — et là est l'essentiel de la découverte, — *il n'y a pas de diffusion du courant* si les réophores sont en bonne place. Par exemple, on peut faire contracter isolément la grosse masse charnue du *biceps*, qui est un muscle fléchisseur de l'avant-bras sur le bras. Sous cette masse musculaire il y a d'autres muscles, le *brachial antérieur* et le *coraco-brachial*. Puisque le courant agit sur le biceps à travers la peau, ne va-t-il pas agir sur les muscles à travers le biceps ? Ne suffit-il pas pour cela que le courant ait une certaine intensité ? — Nullement ; car ces muscles profonds ont, eux aussi, leurs points d'excitation respectifs, et le courant les mettra en activité, à l'exclusion du biceps qui les recouvre, si les rhéophores sont placés exactement au *lieu d'élection* de chacun d'eux.

Cette première partie de l'œuvre de Duchenne révélait des faits absolument nouveaux ; elle constituait une sorte d'anatomie physiologique que rien jusqu'alors n'avait fait prévoir.

Ainsi, Duchenne nous a appris et démontré que les notions classiques tirées de l'anatomie pure n'étaient qu'un tissu d'approximations et d'erreurs. Il a prouvé que des muscles qui passaient pour *élévateurs* étaient en réalité *abaisseurs*, que d'autres, réputés *rotateurs en dehors*, étaient *rotateurs en dedans*. Sans aller plus loin, on entrevoit les conséquences pratiques dont ces résultats devaient faire bénéficier l'électrothérapie naissante et même la vieille orthopédie chirurgicale.

Pendant plus de vingt ans, Duchenne s'est appliqué à perfectionner cette partie de son œuvre. On peut dire qu'il a passé en revue tous les faisceaux de la musculature humaine, soit isolément, soit dans leurs combinaisons fonctionnelles.

Dès l'année 1855, il avait annoncé la publication d'un travail sur les points anatomiques où il convenait d'appliquer les rhéophores pour provoquer telle ou telle contraction musculaire. Ce travail avait exigé déjà de longues et patientes recherches. Un savant allemand, pressé de prendre les devants, simplifia le problème. Sur des planches anatomiques empruntées à quelque atlas, il se contenta d'indiquer les points connus où les nerfs pénètrent dans les muscles.

Duchenne, mieux que personne, savait que l'excitation du muscle à ce niveau produit une contraction isolée et constamment la même. Mais il s'était bien gardé de s'en tenir à un moyen si grossier. L'électrisation d'un nerf fait agir la totalité des fibres auxquelles ce nerf transmet les ordres du cerveau. C'est une contraction d'ensemble qui ne fait pas ressortir les propriétés partielles du muscle physiologiquement décomposé.

Duchenne, avec toute sa bonhomie et sa mansuétude, n'était pas un homme à se laisser dévaliser ; et il l'a bien prouvé. Peu de savants ont été mieux taillés pour la lutte. Au service de son bon droit il mettait une parfaite courtoisie, beaucoup d'esprit et une absolue franchise. Mais, dans l'épisode que je rappelle, il ne s'agissait pas d'une de ces luttes loyales comme celle qu'il eut à soutenir contre les Becquerel ; il avait affaire à un pillard. Duchenne savait que le temps et la justice se chargeraient de la restitution. Il avait, du reste, une réponse toute prête. Si nous électrisons le nerf qui anime le muscle orbiculaire des paupières, l'électrisation, localisée non pas au nerf du muscle orbiculaire, mais à chacun des muscles partiels dont se compose le muscle total, fait ressortir l'autonomie et l'indépendance physiologique de quatre muscles, qu'aucune dissection n'était encore parvenue à séparer les uns des autres. Or, leur indépendance anatomique n'est pas moins certaine que leur indépendance fonctionnelle ; elle va même se manifester, à l'état pathologique, par des paralysies limitées à tel ou tel d'entre eux, et la guérison de ces paralysies s'obtiendra, selon les indications de Duchenne, non par l'électrisation du nerf orbiculaire, mais par l'électrisation directe du muscle paralysé. Il est vrai que, pour réaliser cette guérison, il faut connaître les *points d'élection* et n'agir que sur eux seuls. C'est la recherche de ces points qui, en dehors de son intérêt physiologique pur, devait suggérer à Duchenne l'idée d'un travail fort curieux, celui qui a le plus contribué à le faire connaître, le seul d'ailleurs qui, par son titre, pouvait éveiller l'attention du public indifférent à des questions scientifiques d'ordre si spécial. L'ouvrage auquel je fais allusion était intitulé : *Mecanisme de la physionomie humaine* ou *Analyse électro-physiologique de l'expression des passions.* Un sous-titre stipulait que cette analyse électro-physiologique était applicable à *la pratique des Arts plastiques.*

Lorsqu'il abordait ainsi l'étude de l'*expression des passions*, Duchenne n'entendait pas limiter son programme à ces mouvements de l'âme qu'on qualifie de *passionnés ;* il visait tous les sentiments, tous les états d'esprit, tels que la pitié, la méditation, le doute, qui ne se traduisent pas sur le visage par une contraction énergique des traits. De nombreuses tentatives avaient précédé et peut-être stimulé les recherches de Duchenne. Pour ne citer que la plus célèbre, je rappellerai que « l'analyse physiologique des passions » avait excité l'ingénieuse et spirituelle sagacité de Lavater. Il y a cependant une différence : Lavater s'appliquait surtout à déterminer les caractères d'après la conformation du visage au repos ; il jugeait les hommes sur leur silhouette.

Par une contradiction ironique dont il n'est pas seul à nous avoir fourni l'exemple, Lavater, chrétien fervent, militant, enflammé, véritable apôtre de l'espérance évangélique, soutenait et propageait la doctrine la plus fataliste, la plus décourageante. Celui qu'on appelait le *Fénelon suisse* devait ainsi former, cent ans plus tard, un rude et bouillant prosélyte... Il est vrai que ce dernier ne se réclame pas de l'Évangile.

Peu d'années après Lavater, le « Néerlandais » Camper, illustre élève de

l'illustre Boerhaave, dissertait à son tour sur les *Variétes naturelles qui caractérisent la physionomie des hommes des divers climats et des différentes races.*

Malheureusement Camper venait vingt ans trop tôt. Ses conclusions étaient d'avance frappées de stérilité, car à cette époque on croyait encore que les nerfs de la cinquième paire étaient moteurs comme ceux de la septième.

Il était réservé au physiologiste anglais, à l'incomparable Charles Bell, de distinguer les attributions respectives du nerf trijumeau et du nerf facial. Dans l'ouvrage intitulé *Anatomie et Philosophie de l'expression*, le problème du mécanisme de la physionomie est, pour la première fois, bien posé. Mais il faut croire que la solution de ce problème était singulièrement difficile, puisque Charles Bell lui-même ne parvint pas à nous la donner tout entière. Toutefois le grand pas était fait. La disjonction fonctionnelle de la cinquième paire de nerfs et de la septième réalisait une des grandes conquêtes de la physiologie ; elle ouvrait la porte à Magendie, à Flourens, à Claude Bernard.

De son côté, Duchenne, plus exigeant que tous ses prédécesseurs, allait reconnaître l'action propre à chacun des muscles du visage, tributaires de ce nerf facial, ou nerf de la septième paire, auquel les anatomistes allaient décerner le nom de *nerf de Charles Bell.*

Nous voici arrivés, après un long détour, au fait qui nous intéresse.

Dans le réseau si compliqué des fibres contractiles qui forment la musculature de la face, quels faisceaux vont animer d'une mobilité d'emprunt le masque impassible du cadavre pour lui rendre, sous l'influence du courant électrique, la physionomie d'un vivant qui sent, qui souffre, qui sourit, qui pense ?

La question, cette fois, n'est plus indécise. Elle se résume à ceci : Quelles sont les fonctions, les propriétés motrices de tel ou tel faisceau musculaire, de tel ou tel muscle, de telle ou telle association de muscles ? Toute cette physiologie était encore de pure convention. Duchenne nous en a révélé une autre, celle-là positive et irrévocable, car il n'y a laissé subsister aucune inconnue.

En 1850, il avait présenté à l'Académie des sciences une série de mémoires *sur les fonctions des muscles de la face démontrées par l'électrisation localisée.* Il avait ainsi accompli le rêve de Haller : il avait « animé l'anatomie » ; et il pouvait être plus fier encore : il avait fait l'admiration et la joie de Ch. Darwin.

Or, voici ce que l'expérimentation lui apprit tout d'abord : les contractions isolées des muscles de la face sont tantôt *complètement* expressives, tantôt *incomplètement* expressives, tantôt expressives *complémentaires*, tantôt inexpressives. Ces locutions sont assez explicites par elles-mêmes pour n'avoir pas besoin d'être commentées longuement. Le muscle sourcilier, par exemple, est complètement expressif en ce sens que la contraction de ce muscle — et rien que de ce muscle — donne à la physionomie l'expression de la souffrance.

Parmi les muscles *incomplètement expressifs*, on peut citer le grand zygomatique qui a son expression propre ; il traduit toujours un sentiment de satisfaction qui se manifeste par le sourire. Mais il est incomplètement expressif en ce sens qu'il ne provoque pas le rire franc, le large rire épanoui. D'autres muscles doivent intervenir pour compléter l'expression de la gaîté bruyante et communicative. Les muscles *expressifs complémentaires* sont ceux qui, se contractant seuls, n'ont pas de propriété expressive définie, mais sont capables, lorsque leur action se combine avec celle d'un autre muscle, d'exprimer, par exemple, l'effroi, la colère : tel est le muscle peaucier du cou. Enfin, les muscles *inexpressifs* — et ceux-là sont en très petit nombre — ne servent qu'à des actes moteurs dont les effets nous échappent : tels les muscles du pavillon de l'oreille

Chez l'homme, leur contraction ne se trahit même pas, de si près qu'on y regarde, par le plus léger mouvement, tandis que dans d'autres espèces de mammifères, ils sont, paraît-il, *complètement* expressifs. Chez l'âne, par exemple, leur rôle, qui est très actif, consisterait simplement à exprimer ce que Duchenne appelle les *passions*. Mais Duchenne n'a pas ouvert lui-même ce chapitre de psychologie comparée.

Passant de l'étude des contractions musculaires isolées à celles des contractions musculaires combinées, Duchenne établit parmi ces dernières une distinction capitale : il y a des contractions combinées *concordantes* et des contractions combinées *discordantes*. Ainsi, un muscle *destiné* à exprimer la joie ne peut pas entrer en combinaison fonctionnelle avec des muscles destinés à exprimer la tristesse. Cependant il est des sentiments complexes que savent extérioriser certaines contractions discordantes, et Duchenne en analyse le mécanisme avec une précision qui ne dépare pas la candeur habituelle de son style : « Je me représente, dit-il, une mère souriant à son enfant, au moment où elle pleure la perte d'un être chéri, d'un époux... »

Ainsi, c'est par l'électrisation *localisée* que Duchenne a prouvé l'existence de muscles complètement ignorés, et que, dans des dissections qui nous semblent actuellement faciles, c'est d'abord le courant électrique qui a dirigé le scalpel.

Les planches de l'atlas de Duchenne ont, en dehors de leur valeur scientifique, un intérêt historique qu'il serait impardonnable de passer sous silence, car elles font véritablement époque. Elles inaugurent l'ère de la photographie anatomique, et je ne sais trop s'il ne faudrait pas dire l'ère de la photographie scientifique, ou, tout au moins, de la photographie appliquée aux sciences biologiques. Les premières remontent à l'année 1852, c'est-à-dire à une date où la daguerréotypie était encore le procédé à peu près exclusif de reproduction de la figure humaine. Peu d'innovations ont été plus ingénieuses ; il n'en est pas qui aient eu pour la myologie des conséquences plus fécondes.

Du jour où il avait entrepris l'étude des fonctions musculaires, Duchenne avait prévu qu'il faudrait augmenter d'un chapitre nouveau l'histoire des paralysies. Le nombre des paralytiques n'en devait pas être plus grand pour cela ; mais la classification qu'il proposait, du seul fait qu'elle était plus rationnelle, apportait au diagnostic et à la thérapeutique une sécurité qu'ils ne possédaient pas. En 1849, il avait communiqué à l'Institut un opuscule sur l'*atrophie musculaire avec transformation graisseuse*. Ce premier mémoire avait pour objet de dégager les atrophies musculaires du groupe encore informe, illogique et disparate des paralysies. Jusqu'alors quiconque avait perdu l'usage de ses membres était taxé de *paralytique*. Ce mot s'appliquait donc à tous ceux que la langue populaire, moins pédante mais non moins précise, appelle tout simplement des *impotents*. L'étymologie grecque du mot paralysie le rehaussait d'un air scientifique qu'il ne méritait pas, car la seule justification des mots savants est de désigner des choses qui n'ont pas de nom dans le vocabulaire usuel. S'ils font double emploi, ils ont doublement tort, étant prétentieux par surcroît. On savait bien, depuis Olivier d'Angers, depuis Rostan, que, parmi les « paralysies », les unes résultent d'hémorragies ou de ramollissements du cerveau, les autres de lésions de la moelle épinière. Pour celles qui font suite aux altérations ou aux blessures des nerfs, on en était resté à Ambroise Paré, ou peu s'en faut. Personne encore n'avait songé à établir les différences qui *doivent* — si l'on se donne la peine de les chercher — permettre de distinguer les paralysies *nerveuses* des

paralysies *musculaires*. En effet, on n'avait jamais imaginé qu'il pût exister des maladies primitives des muscles, capables de produire une *impotence* plus ou moins analogue à celle qui résulte d'un coup de sang ou d'une fracture des vertèbres. En d'autres termes, on admettait que la montre s'arrête quand le ressort qui anime les rouages est brisé ; et l'on n'avait pas prévu qu'elle pût s'arrêter si les rouages sont brisés eux-mêmes, le ressort restant intact. L'étiologie savait se contenter de peu. Un mot tenait lieu de tout. Quand on avait dit *paralysie*, il semblait qu'on eût tout dit. Duchenne fut un des premiers à s'étonner que la même étiquette pût s'appliquer à tant de choses. Il était persuadé que la technique nouvelle de l'électrisation *localisée* lui ferait voir ce qui avait échappé à tous.

Le voilà donc, dès le premier pas, engagé dans la bonne voie. Il y a des paralysies ou de prétendues paralysies qui sont tout simplement des *atrophies musculaires :* c'est-à-dire que les fibres contractiles dégénèrent sans que les organes nerveux qui les commandent aient eux-mêmes préalablement souffert. Ainsi la dégénérescence des muscles est le fait primitif et, en quelque sorte, spontané. La fibre s'altère lentement, s'amincit peu à peu, meurt sur place, et elle est remplacée, au fur et à mesure qu'elle subit cette fonte irréparable, par un tissu indifférent, cicatrice graisseuse profonde, qui comble insensiblement les vides. Cette maladie ne frappe pas au même degré ni en même temps tous les muscles. Elle fait un choix : elle s'attaque d'abord à ceux qui président aux mouvements les plus délicats des doigts et des mains ; puis elle gagne les avants-bras, les épaules, la poitrine et finalement les jambes. Cette œuvre de destruction exige beaucoup de temps, beaucoup d'années, parfois la vie entière.

Mais comment en mesurer les progrès? C'est précisément l'électrisation localisée qui va marquer les étapes. L'électricité exerce son effet de réaction sur les muscles qui renferment encore des fibres vivantes et utiles; elle ne produit plus rien sur ceux qui ont dégénéré et n'ont conservé de leur ancien état que la forme extérieure.

Pourquoi cette disparition fatale d'une fonction qui n'a, en apparence, subi aucune atteinte ? Pourquoi l'anéantissement définitif d'organes qui ne traduisent leur souffrance que par leur faiblesse toujours plus grande ? Duchenne l'ignorait. On lui suggéra une explication et il l'accepta.

Ce n'était pas une explication théorique. Des observations très précises faites par Luys, Lockart-Clarke, Hayem, Charcot, Joffroy, démontraient que certaines atrophies musculaires procédaient d'une lésion de la moelle épinière, et que cette lésion consistait en une dégénérescence des centres nerveux préposés à la transmission des ordres de mouvement. Les centres nerveux en question sont des groupes de cellules, pourvues chacune d'une prolongement délié qui n'est autre chose qu'une fibre nerveuse motrice. Mais si la dégénérescence du muscle est la conséquence d'une dégénérescence de la cellule motrice, la thèse de Duchenne est ruinée ; la maladie musculaire n'est que secondaire ; il n'y a donc pas de paralysie musculaire primitive ? Qu'à cela ne tienne ; Duchenne, bravement, faisant fond sur les résultats acquis, introduit dans la nosographie une variété nouvelle : *la paralysie labio-glosso-laryngée.*

C'est encore d'une paralysie qu'il s'agit ; et celle-ci, comme la précédente, est le fait d'une atrophie musculaire. Seulement, au lieu de s'attaquer systématiquement, aux muscles des extrémités, la lésion se cantonne non moins systématiquement dans les muscles des lèvres, de la langue et du larynx. Peu à peu le malade perd l'usage de la parole, il n'émet plus que des sons inarticulés,

monotones, sans timbre, sans modulations, bientôt sans voix ; il ne peut plus mastiquer ; ses lèvres tombantes laissent la salive s'écouler de sa bouche ; il ne peut plus avaler, il dépérit et succombe. Cette horrible paralysie — heureusement rare — a la cruauté de respecter jusqu'au dernier moment la sensibilité et l'intelligence. C'est ainsi que s'est vu mourir *de faim* le poète lyrique le plus populaire de l'Allemagne, le chantre de Loreley, l'excellent auteur des *Reisebilder*.

Duchenne avait cette fois bien deviné que la lésion ne pouvait pas être primitivement musculaire, mais qu'elle *devait* siéger dans la moelle allongée, dans le *bulbe* rachidien ; et il voulait la trouver là.

Pour arriver à son but, il lui fallait pénétrer les secrets de cette structure intime du bulbe auxquels si peu d'anatomistes sont initiés. La difficulté de la tâche qui rebute l'étudiant à la patience la plus éprouvée, à la mémoire la plus docile, ne lui laissa pas un moment d'hésitation ; et le voilà, à soixante ans, lancé dans l'histologie la plus inextricable. La découverte à faire était de nature à le tenter. « Il me tardait, dit-il, d'arriver bien vite à représenter à l'état pathologique l'iconographie photographique du bulbe humain, principalement dans les maladies qui, pendant tant d'années, avaient été l'objet de mes recherches purement cliniques. Lorsque l'anatomie pathologique *aura confirmé ces vues de l'esprit* nées de l'observation clinique, quel bel enseignement va découler de ces faits cliniques et anatomiques ! »

Deux ans plus tard, la prévision se réalisait. L'anatomie pathologique confirmait cette *vue de l'esprit*. Charcot et Joffroy découvraient la lésion atrophique des noyaux bulbaires qui donne lieu au syndrome de la paralysie labio-glosso-laryngée.

Mais Duchenne s'était-il trompé en déclarant que certaines paralysies atrophiques proviennent d'une lésion primordiale des muscles ? Nullement. — Les *myélopathies* n'excluent pas les *myopathies*. Il est des atrophies musculaires qui évoluent pour leur propre compte, sans que la moelle épinière y soit pour rien. Et Duchenne nous en a appris les caractères spéciaux, toujours avec sa précision incomparable.

Par une singularité plus apparente que réelle, ces atrophies sont le propre de l'enfance et de l'adolescence. Chose plus bizarre, elles surviennent non pas à titre de maladies fortuites et inattendues, mais bien à titre de monstruosités tardives chez deux, trois ou quatre enfants d'un même père et d'une même mère. Elles sont donc, non pas héréditaires, mais *familiales*. C'est la maladie d'une génération. La notion des familiales date de la découverte de cette dystrophie étrange, et nous la devons à Duchenne.

Ce qui donne à cette maladie une physionomie très spéciale, c'est que la substitution de la graisse à la fibre musculaire ne se fait pas proportionnellement au degré de l'atrophie. Elle dépasse la mesure suffisante ou n'atteint pas la mesure nécessaire. Plus explicitement, la graisse de remplacement acquiert, en certains points, un volume supérieur à celui du muscle normal, tandis que sur d'autres points elle ne comble pas tous les vides. Il en résulte que la configuration de l'ensemble est complètement modifiée. L'anatomiste ne reconnaît plus son « écorché » sous l'enveloppe tégumentaire. Une bosse graisseuse occupe la place d'un creux, et une excavation la place d'un relief. On en a établi un certain nombre de variétés. Mais le type morphologique le plus intéressant et le mieux défini est celui auquel Duchenne a donné le nom de *Paralysie pseudo-hypertrophique*. Dans cette variété, la substitution de la graisse au

muscle atrophié est *uniformément excessive*. La graisse peut ainsi arriver à doubler le volume de l'ancien muscle ; et comme elle gonfle les gaines relativement extensibles de tous les muscles, l'ensemble de la musculature prend une apparence herculéenne. Le malade, avec ses biceps saillants, ses larges épaules, ses cuisses massives, paraît doué d'une vigueur exceptionnelle, alors qu'en réalité il est à peine capable de se tenir debout.

Au fur et à mesure qu'il isolait toutes ces variétés morbides, Duchenne réduisait d'autant le chapitre des paralysies. Mais il ne devait pas s'en tenir là ; il allait en détacher, pour la constituer de toutes pièces, une maladie de la moelle épinière à laquelle il donnait le nom d'*ataxie locomotrice progressive*. Il avait vu de faux hercules condamnés à l'impotence la plus misérable ; maintenant il allait reconnaître qu'il y a de faux paralytiques en possession de toute leur puissance motrice. Ceux-ci pourtant ne sont guère moins à plaindre que les autres. Ils contractent leurs muscles, mais ils ne se rendent pas compte qu'ils les contractent ; ils ne mesurent pas l'étendue et l'énergie de la contraction. Ils ont perdu la notion de leur propre force vive. Ils sont privés en un mot, du *sens musculaire*. Existe-il donc un sixième sens qui nous avertit de l'état de raccourcissement de nos muscles ? Charles Bell avait conclu par l'affirmative. Duchenne n'admit pas ce sixième sens. Il connaissait, à ce sujet, l'opinion du physiologiste Müller : « La notion de l'activité, qui se ramène à celle de l'effort accompli, pourrait bien être, non pas une *sensation dans le muscle*, mais simplement la notion de la quantité d'action nerveuse que le cerveau est excité à mettre en jeu. » Duchenne, pas plus que Müller sans doute, ne se doutait que cette question avait fait l'objet d'une discussion approfondie entre le grand Ampère et le « prince des psychologues », Maine de Biran. Quoi qu'il en soit, il prit parti pour Müller ; et ce prétendu sens, que Charles Bell avait nommé *sens musculaire*, il l'appela *conscience musculaire*. Je marche parce que je veux marcher ; je sais les mouvements que je dois faire pour marcher ; mais voici que, peu à peu, je ne *sens* plus si je fais ces mouvements comme je *sais* que je dois les faire. Pour m'en rendre compte, il faut que je me regarde marcher. Si je marche dans l'obscurité, je marche mal, puisque je ne puis plus contrôler par la vue ni coordonner les mouvements que j'exécute. Ces mouvements, qui devraient être automatiques, je suis obligé de les raisonner et de les combiner à l'avance. L'*ataxie locomotrice* n'est pas autre chose.

La portée de ce fait nouveau était immense, à tel point qu'il est impossible de la mesurer encore. La physiologie de la moelle épinière s'éclairait d'une lumière nouvelle, comme aux plus beaux jours de Magendie et de Flourens.

Cet enchaînement de découvertes qui, par une série de bifurcations successives, conduisaient Duchenne si loin de son point de départ, ne lui faisait rien négliger de ses précédentes conquêtes ; il y revenait sans cesse, corrigeait, complétait, perfectionnait ; de telle sorte qu'on ne peut dire qu'il fut tour à tour électricien, physiologiste, clinicien, anatomo-pathologiste, histologiste, voire même orthopédiste ; il fut tout cela à la fois, il menait tout de front. Et c'est l'emploi méthodique — presque systématique — de l'électricité d'induction qui l'a guidé jour par jour, et qui l'a conduit à son but.

Il faut donc parler de Duchenne *électricien*. Je le dois aux collègues de notre nouvelle section d'*électricité médicale*, dont les travaux ont été inaugurés ces jours derniers avec un si vif éclat. Mais leur compétence dépassant de beaucoup la mienne, j'en aurai bientôt fini. Et d'abord je ne puis mieux faire que d'invoquer le témoignage du professeur Erb (d'Heidelberg), le savant auquel

nous devons les plus grands progrès, sinon dans l'électrothérapie, du moins dans l'électrodiagnostic. « On peut, dit Erb, regarder Duchenne comme le principal fondateur et propagateur de l'électrothérapie actuelle; toutefois son mérite ne s'est pas concentré sur le terrain spécial de l'électrothérapie. Ce qui immortalise son nom, ce sont d'abord ses recherches électro-physiologiques, ensuite et principalement les services qu'il a rendus à la neuropathologie. »

Ce jugement semble l'expression absolument exacte de la vérité. Duchenne a été un clinicien égaré dans un domaine qui n'était pas le sien ; mais il avait un bon sens et des qualités d'observateur de tout premier ordre.

Duchenne avait abandonné bien vite les courants de pile pour ne plus employer, en toute occasion, que les courants induits. Or, pour bien comprendre cet exclusivisme, il faut connaître les motifs d'une prévention qui se retrouve à chaque page de ses ouvrages et qui, d'ailleurs, ne lui était pas spéciale. Il attribuait à l'électricité des propriétés différentes suivant la source qui la produit. Un de ses contemporains, un électro-thérapeute de la première heure, recommandait de faire les bobines d'induction en maillechort et non en cuivre, sous prétexte que les courants induits dans le maillechort guérissent mieux que les courants induits dans le cuivre...

Le même médecin déclarait que l'élément de Bunsen était d'un emploi dangereux, parce que les courants de cette pile sont doués d'une très grande action chimique. On savait cependant, depuis Faraday, que l'action chimique d'un courant ne dépend que de son intensité, quelle que soit l'origine de ce courant. C'est comme si l'on soutenait que l'acide carbonique a des qualités différentes, suivant qu'il provient d'une fermentation, d'une combustion ou de la décomposition de la craie par un acide. Duchenne était dans ce cas. Les effets physiologiques de l'électricité se présentaient à lui sous des formes si diverses qu'il ne pouvait s'empêcher de croire aux propriétés spécifiques de tel ou tel courant selon sa source. Que dirait-il aujourd'hui s'il voyait les énormes pièces de fer portées au rouge blanc par le courant induit d'une dynamo, ou s'il entrait dans une de ces usines à soude électrolytique ou à galvanoplastie, dans lesquelles on n'emploie que des machines d'induction ?

A un certain point de vue, Duchenne eut donc tort de renoncer complètement à la pile. Il s'interdisait ainsi d'apercevoir tout un côté de l'électricité médicale. Un observateur de sa valeur n'aurait pas, sans cela, méconnu la *réaction de dégénérescence* que devait découvrir le professeur Erb. Mais enfin il a pu, avec la bobine toute seule, remplir tout le programme qu'il s'était proposé. Il y a, du reste, une chose qu'il ne faut pas perdre de vue. A l'époque où Duchenne entreprit ses premières expériences, la mesure des courants électriques n'était pas sortie encore du laboratoire pour entrer dans la pratique. Il n'y avait même pas d'unité de mesure, ni d'instrument satisfaisant pour en tenir lieu. Savait-il seulement graduer un courant de pile sans variations brusques ? C'est peu probable. Il se trouvait donc, à chaque expérience, en présence d'une inconnue : qu'allait-il arriver à l'ouverture du courant ? La bobine qu'il avait fait construire permettait, au contraire, l'accroissement progressif du courant induit : et les sensations légèrement désagréables éprouvées quelquefois par son patient l'avertissaient assez longtemps à l'avance pour qu'il fût sûr de ne pas atteindre la limite dangereuse. Sa bobine n'était certes pas parfaite ; mais nos bobines actuelles ne sont pas parfaites non plus, et il savait se servir admirablement de la sienne.

C'est cette malheureuse bobine qui fut le point de mire de toutes les attaques,

que Duchenne eut à subir et à repousser pendant beaucoup d'années consécutives. Le prémier assaillant, Masson, professeur à l'École polytechnique et inventeur de la *roue* qui porte son nom, n'admettait pas volontiers que Duchenne pénétrât dans un champ électrique qu'il considérait un peu comme lui appartenant en propre. Les services que Masson peut avoir rendus à la cause de l'induction ne justifiaient pas cette prétention exorbitante.

Derrière Masson venait toute une illustre famille. Cette fois, Duchenne avait affaire à forte partie. Il avait remarqué des phénomènes particuliers, produits au moment de la rupture du courant. Utilisant tantôt le courant recueilli sur la bobine primaire de son appareil, tantôt le courant de la bobine secondaire, il avait constaté des effets distincts dans les deux cas ; et pour expliquer cette différence il faisait jouer un rôle à l'extra-courant de rupture. Les Becquerel prétendaient, au contraire, que la diversité des phénomènes tenait uniquement à la différence de longueur des fils des deux bobines, et que l'extra-courant, étant un courant induit, ne pouvait agir autrement que le courant de la seconde bobine. Duchenne ripostait qu'il y avait autre chose, et il reconnaissait cependant qu'il ne pourrait l'expliquer. Ce qui est certain, c'est qu'il eut le mérite de démontrer, par une série d'expériences très bien conduites, que les différences de longueur de fil ne suffisaient pas pour produire le phénomène observé. Conformément à une règle très générale, personne ne s'avoua vaincu ; les adversaires couchèrent sur leurs positions ; puis la bataille reprit de plus belle. Mais cette fois l'attaque visa un autre objet. Lorsqu'on ne peut triompher d'un ennemi de vive force, on cherche à détruire au moins ses munitions et ses bagages. On s'en prit donc à la bobine elle-même ; on en critiqua tous les les détails : le trembleur, le graduateur, la pile, tout y passa successivement. Bref, tout ce qui était de Duchenne était mauvais ; rien de ce qui était bon n'était de lui.

Quant aux effets produits par les deux bobines, nous savons aujourd'hui, si nous nous en tenons au fait brutal, que Duchenne avait parfaitement raison. Son observation était, comme toujours, irréprochable.

Les critiques relatives au dispositif instrumental étaient elles-mêmes exagérées. L'agencement des diverses parties de la bobine de Duchenne était bien compris ; la graduation de l'intensité des courants était des plus ingénieuses. Il avait d'abord employé le procédé qui consiste — comme dans l'appareil de Du Bois-Reymond — à éloigner plus ou moins l'une de l'autre les deux bobines. On ne devine guère pourquoi il y a renoncé. Mais l'abandon de ce procédé devait avoir sa compensation. Il eut l'idée d'introduire plus ou moins profondément dans l'espace compris entre les deux bobines un cylindre de cuivre rouge destiné à faire écran. Le courant induit s'affaiblit donc d'autant plus que le cylindre est poussé plus au fond ; et l'on peut dire que la découverte de la graduation appartient encore à Duchenne.

Enfin, c'est avec le physiologiste Remak que la lutte fut le plus chaude. Remak reprocha d'abord à Duchenne de ne pas se servir des courants de piles ; il s'étonnait que Duchenne eût trouvé que la pile ne donnait pas un courant régulier ! Était-il permis à Duchenne de soutenir une pareille hérésie ? Comment ? Lui, Duchenne, qui vivait à côté de Becquerel, l'illustre inventeur des piles à courant constant, osait prétendre que l'irrégularité de la pile enlève toute sécurité à l'opérateur ?... Cet argument de Remak n'était pas sans malice. Il espérait mettre dans son jeu des adversaires déjà déclarés de Duchenne. Mais ce n'était qu'une petite querelle. Les choses tournaient vraiment à l'aigre

lorsque Remak critiquait Duchenne sur l'électricité *localisée*. Or, par respect de la vérité, voici ce qu'il faut absolument dire : Remak était venu à Paris en 1852, et il avait assisté aux expériences de Duchenne. Il en avait été émerveillé. De retour en Allemagne, il répéta ces expériences avec un plein succès, car il avait bonne mémoire et se souvenait très exactement des indications qu'il avait recueillies à Paris. Il fit valoir à ses collègues, à ses élèves, la haute portée de l'électrisation localisée, il s'y adonna avec assiduité et, peu à peu, finit par oublier, malgré sa bonne mémoire, qu'il revenait de voyage. Une légitime réclamation de priorité devait lui faire trouver que la pile de Duchenne était mauvaise.

Personne, aujourd'hui, ne songe plus à critiquer les instruments de Duchenne, pas plus qu'on ne critique l'arquebuse à rouet ou le fusil à pierre, ou même la pile de Volta. Si Duchenne a fait de grandes découvertes avec des instruments médiocres, il n'en a que plus de mérite. A-t-il eu tort de négliger les courants de pile, d'abandonner, comme il disait, l'électricité *galvanique* au seul profit de l'électricité *faradique?* Oui et non. Ou plutôt soyons assez raisonnables pour ne pas nous le demander. Qu'importe, en effet, qu'il se soit refusé, même par entêtement, à recourir au courant de pile ? La pile était inventée depuis plus d'un demi-siècle et personne encore n'avait trouvé le moyen de *localiser* les effets du courant. Or, le principe de la méthode, c'est la détermination *anatomique* des points d'application des rhéophores ; et sans ce principe dont Duchenne est l'auteur, la pile, pas plus que la bobine, n'aurait peut-être trouvé son emploi. Aussi Duchenne, qui ne prévoyait pas la création du mot *électro-thérapie*, ne parlait-il jamais que d'électricité *localisée ;* si bien que, dans tout son dispositif instrumental, s'il est un organe nouveau qu'on doive vanter plus que n'importe quel autre, c'est le petit tampon de peau de daim dont est muni chaque rhéophore. C'est ce tampon dont il a varié la forme et le volume selon les parties sur lesquelles il voulait agir, c'est-à-dire sur lesquelles il voulait *localiser* l'électrisation. En fait, voilà où se ramène et se réduit son mérite, son génie, si l'on veut, et aujourd'hui sa gloire. N'est-ce pas d'une simplicité étonnante ? Lui fallut-il plus ou moins d'imagination que n'en eut Ambroise Paré lorsque l'idée lui vint de lier les artères avec un fil ? A coup sûr, il lui en fallut autant. Ce sont des trouvailles du même ordre. Elles semblent tellement à la portée de tous que l'universalité des hommes devrait être humiliée de les avoir attendues si longtemps, et que les esprits jaloux voudraient les attribuer au hasard, parce que le hasard peut, seul aussi, les avoir eux-mêmes dépossédés d'avance. Cependant le hasard n'y est pour rien, à moins qu'il ne prévoie que ses privilégiés justifieront son choix. En préférant Duchenne, il ne s'est pas égaré, car Duchenne fut un savant dans toute la force du terme.

Je n'avais à vous parler que de son œuvre, et je n'ai rien dit de l'homme probe, simple et parfaitement bon qu'il fut. Souvenons-nous-en pour l'honorer et j'ajouterai pour l'admirer davantage. Car, chez les savants, le cœur et le cerveau ne sont pas nécessairement soumis à cette synergie dont je parlais tout à l'heure, d'après Duchenne lui-même. L'exemple qu'il nous en a donné touche à la perfection. Aussi n'en éprouvons-nous que plus de plaisir à le célébrer aujourd'hui par un monument qui en perpétuera le souvenir.

EXCURSIONS

ET FÊTES DE BOULOGNE

La réception si brillante qui a été faite aux membres de l'Association par la ville de Boulogne, les fêtes splendides organisées en leur honneur par la municipalité ont laissé chez tous ceux qui ont pris part à ce Congrès le plus agréable souvenir. Nous croyons intéressant de reproduire ce programme spécial, et nous renouvelons, à cette occasion, nos remerciements à M. le maire et à tous ceux qui ont pris part à l'organisation de cette partie extra-scientifique.

JEUDI 14 SEPTEMBRE.

Ouverture du Congrès au théâtre municipal. Le soir, réception-concert à l'hôtel de ville.

VENDREDI 15 SEPTEMBRE.

Le soir, représentation de gala au théâtre du Casino (par invitations), *Boccace*, opéra-comique de Suppé, par les artistes du théâtre.

SAMEDI 16 SEPTEMBRE.

Exposition aux anciennes casernes, des œuvres envoyées au concours de photographie organisé par l'Union photographique du Pas-de-Calais.

Excursion à Douvres (Voy. page 491).

DIMANCHE 17 SEPTEMBRE.

Courses d'automobiles de Paris à Boulogne, sous le patronage de la ville et de la Section du génie civil.

Excursion à Wimereux, à Griz-Nez, à la Vallée heureuse.

A 2 heures à l'hôtel de ville, réunion des Rosati sous la présidence de M. le professeur Hamy.

Le soir, bal populaire dans les jardins du Casino.

LUNDI 18 SEPTEMBRE.

Exposition d'automobiles au cirque. Dans l'après-midi, sur la digue Sainte-Beuve, défilé d'automobiles. Le soir, à 9 heures et demie, grand bal par invitations à l'Établissement municipal des bains.

MARDI 19 SEPTEMBRE.

Excursion à Calais (Voy. page 498).

Le matin, lancement d'un ballon-sonde au Jardin des Tintelleries. Ce ballon est allé atterrir à midi à Chimay (Belgique). Des diagrammes complets indiquent une pression barométrique de 336 millimètres, une température de — 60°. Le matériel, malheureusement, a été assez détérioré par la bourrasque.

Le soir, réception, à l'hôtel des sapeurs-pompiers, des médecins, membres du Congrès, par la Société médicale de Boulogne, sous la présidence de M. le docteur Ovion.

MERCREDI 20 SEPTEMBRE.

Excursion spéciale à Cantorbery (Voy. page 498).

Le soir, grand bal populaire au Jardin des Tintelleries.

JEUDI 21 SEPTEMBRE.

Cette journée était consacrée à la réception de l'Association britannique. Le programme concerté par la municipalité, d'accord avec le bureau de l'Association française, a été suivi de point en point, sans accroc, et l'accompagnateur obligé de toute belle fête, le soleil, a brillé toute la journée.

Avant l'arrivée de nos hôtes, avait eu lieu, avec le cérémonial officiel, la réception de M. Bayet, directeur de l'enseignement primaire, délégué du gouvernement. M. le maire de Boulogne, entouré de MM. Alapetite, préfet du département, Briens, sous-préfet de Boulogne, du conseil municipal, des fonctionnaires de la ville et des membres du Congrès, a souhaité la bienvenue à M. le délégué.

M. Bayet se félicite d'avoir été délégué par le gouvernement pour assister à une fête scientifique aussi brillante que celle de la réunion des deux Associations française et britannique. Il exprime sa satisfaction de se retrouver dans une région qu'il connaît bien, puisqu'il a passé cinq années à Lille comme recteur d'académie, et la satisfaction encore plus grande d'avoir été chargé de la mission agréable de remettre au maire de la ville la croix de la Légion d'honneur,

L'assistance applaudit avec enthousiasme et les membres du Congrès sont heureux de cette circonstance qui leur permet d'exprimer au Dr Aigre tous leurs remerciements et toute leur reconnaissance.

Comme l'a dit avec à-propos notre président, en félicitant le nouveau chevalier, Boulogne comptait parmi les membres de l'Association d'anciens amis; depuis huit jours, elle en compte beaucoup de nouveaux.

La cérémonie s'est terminée par la remise de la croix d'officier d'instruction publique à M. Briens, sous-préfet de Boulogne, des palmes académiques à MM. Defosse, Duhotoy, Morel, Dr Patin et médailles d'honneur à des employés et ouvriers de Boulogne.

Tous les assistants descendent de l'hôtel de ville vers le port où la vigie signale l'arrivée du paquebot anglais amenant quatre cents membres de l'Association britannique. Le temps est superbe et la traversée a été tout ce qu'on peut rêver de plus agréable.

Nos collègues anglais accostent en face du Casino, où, après les premières présentations, un lunch leur est offert par les soins des commissaires des fêtes.

De là, comme à Douvres, on se rend dans les Sections. Le temps manquait pour tenir de véritables séances. Dans le but de faciliter le groupement des membres des deux Associations, le conseil avait décidé que les Sections seraient réunies en cinq séries :

1° Les 1re, 2e, 3e, 4e, 5e et 7e sous la présidence de M. Dislère, président des 3e et 4e, ancien président de l'Association.

2° Les 6e, 9e et 13e sous la présidence de M. Viseur, président de la 13e, sénateur du Pas-de-Calais.

3° Les 8e, 11e et la Sous-Section d'archéologie sous la présidence du Dr Hamy, membre de l'Institut, président d'honneur du comité local.

4° Les 10e, 12e, 17e et la Sous-Section d'électricité médicale sous la présidence de M. Bouchard, président de la 12e Section, ancien président de l'Association.

5° Les 14e, 15e et 16e Sections sous la présidence de M. Levasseur qui a été retardé dans son voyage et a dû être remplacé au dernier moment.

On trouvera dans les procès-verbaux le compte rendu de ces réunions, dans lesquelles on a dû se borner à des échanges de cordiaux souhaits et à quelques communications sommaires.

A une heure, tous les membres sont réunis au Casino, où la ville offre un banquet, dans la salle des fêtes. Il nous serait difficile de donner la liste de toutes les notabilités anglaises ou françaises qui assistent à ce déjeuner. Contentons-nous de citer parmi ceux qui occupent la table d'honneur, M. Bayet, délégué du gouvernement, sir Crundall, le maire de Douvres, le Dr Aigre, maire de Boulogne, M. Alapetite, préfet du Pas-de-Calais, M. Briens, sous-préfet, l'archevêque de Canterbury, les présidents et les membres des bureaux des deux Associations, sir Michael Foster et le professeur Brouardel, lord Lister, les anciens présidents de la British Association ; le professeur sir George Gabriel Stokes (mathématiques et physique, Université de Cambridge) : sir John Evans (anthropologie) ; sir Archibal Geikie (géologie) ; Sir J. Burdon Sanderson, professeur de physiologie à l'Université d'Oxford ; sir William Crookes (chimie) ; sir Henry Rosde (chimie), tous F. R. S. (Fellows of the royal Society).

Sir John Murray (géographie) ; professeur Forsyth, de Cambridge (mathématiques) ; professeur Lawrence Rotch, des États-Unis (météorologie) ; M. Read, professeur au British Museum (anthropologie) ; M. Higgs, président de la Section d'économie et statistique ; le professeur Kronecker, etc.

Au dessert, le maire de Boulogne lève son verre en l'honneur du Président de la République et de S. M. la reine d'Angleterre, « dont la ville de Boulogne est particulièrement heureuse de fêter aujourd hui les loyaux sujets ».

La musique communale exécute les deux hymnes nationaux, français et anglais.

M. Bayet, délégué du Gouvernement, les présidents des deux Associations prennent successivement la parole et portent des toasts accueillis par les applaudissements de toute l'assistance.

Quand le banquet finit, le programme a reçu un léger accroc, car on n'a pas compté sur le retard forcé d'un déjeuner de plus de six cents couverts.

La conférence, qui devait avoir lieu à 2 heures et demie, ne commence qu'à 4 heures, et nous devons nous excuser auprès du Dr Brissaud d'avoir mis sa patience à une trop longue épreuve. On l'en a récompensé en applaudissant de tout cœur cette analyse admirable des travaux de l'illustre Duchenne, que tous nos lecteurs auront plaisir à lire. (Voy. page 469.)

La conférence finie, la foule se porte sur le boulevard du Prince-Albert, devant le monument dû à l'habile ciseau du sculpteur Desvergnes.

Le Dr Ovion, président du Comité qui a pris l'initiative de l'érection de ce monument, prend le premier la parole, au moment où tombe le voile qui recouvre la statue :

MONSIEUR LE MAIRE,
MESDAMES,
MESSIEURS,

Sur l'initiative de la *Société médicale* et à l'occasion de la réunion à Boulogne de l'*Association pour l'avancement des sciences*, un comité s'est formé sous la présidence d'honneur de M. le Dr Hamy pour rendre à Duchenne, dans sa ville natale, l'hommage auquel sa mémoire a droit.

Grâce aux libéralités du Conseil municipal et de la Chambre de commerce de Boulogne, du Conseil général du Pas-de-Calais et de nombreux souscripteurs particuliers, nous avons pu réunir les ressources suffisantes pour mener à bien l'œuvre entreprise.

Le monument que nous inaugurons aujourd'hui, en présence de M. le délégué du Gouvernement, de M. le préfet du Pas-de-Calais et des membres

des Associations française et britannique pour l'avancement des sciences, est dû au ciseau de M. Desvergnes, qui a mis au service de la glorification de notre concitoyen le grand talent et le désintéressement dont il est coutumier. Permettez-nous de l'en remercier publiquement.

Son œuvre symbolise la ville de Boulogne offrant à son illustre enfant la palme glorieuse de l'immortalité. C'est sous la forme d'une femme de marin que l'artiste l'a personnifiée, et j'imagine que Duchenne en eût été touché. C'est qu'en effet c'était bien un fils de cette race vigoureuse de marins qui fait à nous, Boulonnais, notre gloire et notre force. Il en avait les traits puissants et bien marqués, la large poitrine, l'assiette ferme, la complexion robuste. J'ajouterai les qualités morales de persévérance, d'endurance et de modestie en même temps qui font de la plupart de nos hommes de mer des héros obscurs, pour qui l'accomplissement du devoir est la récompense suffisante et qui ignorent la hantise des profits matériels.

Je salue cette âme simple et droite, cet homme vaillant, au nom de ceux qui furent ses amis et de ceux qui sont ses admirateurs.

MONSIEUR LE MAIRE,

J'ai l'honneur, au nom du Comité Duchenne, de remettre ce monument à votre garde vigilante. Vous me permettrez de dire ici combien nous fut précieuse l'aide que vous nous avez donnée pour sa réalisation, et je veux associer à ce juste hommage le nom de nos collaborateurs immédiats, M. le Dr Déjardin, notre secrétaire, et M. Warluzel, ingénieur municipal.

M. le maire déclare, au nom de la ville de Boulogne, accepter la remise du monument, pour l'édification duquel la *Société médicale* n'a reculé devant aucun effort, aucun sacrifice. En réalisant cette œuvre, ses promoteurs ont voulu honorer dans le savant dont elle consacre la mémoire ce que peut accomplir un homme, si modestes que soient ses origines, quand il met une force de volonté indomptable au service d'une grande et généreuse idée.

Au nom de la Société de médecine de Paris, dont Duchenne a fait si longtemps partie, le Dr Buret s'exprime ainsi :

MESDAMES,
MESSIEURS,

Après la brillante conférence de M. le professeur Brissaud, il semblerait qu'il n'y eût plus rien à dire sur Duchenne, le savant dont nous venons tous ici honorer la mémoire : je vous demanderai, toutefois, la permission d'ajouter quelques mots, au nom de la Société de médecine de Paris. Je serai forcément très bref, n'ayant pas l'intention de vous retracer une biographie que vous connaissez à fond maintenant, grâce au talent d'exposition de l'éminent orateur qui m'a précédé. Il est cependant touchant, notre grand compatriote, certaines particularités connues d'un très petit nombre et que je me propose de mettre en lumière. Je vous présenterai donc Duchenne, non pas comme un homme de science — vous êtes édifiés à ce sujet — mais sous un jour très spécial, c'est-à-dire en qualité de membre titulaire de notre Compagnie. Vous l'y verrez entrer et travailler : vous verrez aussi ce que le monde savant a pensé de ses travaux.

La Société de médecine, par une attention délicate dont je lui suis profondément reconnaissant, a voulu confier à un Boulonnais le soin de prononcer en son nom l'éloge de Duchenne. Cette pieuse mission me procure une fois de plus le plaisir de fouler le sol où je suis fier d'avoir vu le jour : la vie est ainsi faite

qu'il faut presque toujours des circonstances officielles pour se retrouver en famille !

Vous savez tous que Duchenne, hanté par une idée fixe, se décida, un beau jour, à quitter Boulogne, après onze années de clientèle, pour aller enfin se fixer à Paris, où sa fièvre scientifique le poussait. C'était en 1842. Le jeune médecin accumula dès lors travaux sur travaux, et ce fut en 1851 qu'il posa sa candidature comme membre titulaire de la Société de Paris. Il avait quarante-cinq ans. Nos bulletins annuels n'ayant été imprimés, pour la première fois, qu'en 1865, il devenait assez difficile de déterminer avec précision la part de collaboration de Duchenne dans les travaux de la Société pendant une première période de quatorze ans. Toutefois, je fus assez heureux pour découvrir deux registres manuscrits qui avaient échappé au naufrage des déménagements successifs, nécessités par les tourmentes, notamment en 1871. A cette époque-là, la Société avait son siège à l'hôtel de ville. Ces deux registres dépareillés, seules épaves d'une série, me fournirent quelques données assez précises, malgré des lacunes de plusieurs années. Ce sont les résumés des procès-verbaux des séances de la Société, assez incomplets, mais où l'on peut toutefois retrouver les titres de nombreuses communications importantes de Duchenne : je vais vous en donner un aperçu rapide.

Dans la première séance de l'année 1851, le 3 janvier, je trouve une lettre de Duchenne posant sa candidature comme membre titulaire. Conformément aux statuts, il annonce la lecture publique d'un travail inédit ayant pour titre : *l'Électricité appliquée à la Pathologie.* Le candidat arrivait précédé d'un bagage scientifique des plus remarquables. Pour s'en convaincre, il suffit de se reporter à la séance suivante, celle du 17 janvier. Nous y trouvons mentionné un envoi de Duchenne comprenant un travail manuscrit, *sur les propriétés physiologiques et thérapeutiques spéciales des différentes espèces d'électricité*, puis une collection de mémoires imprimés dont voici les principaux :

1° *Exposition d'une méthode de galvanisation, dite galvanisation localisée ;*

2° *Note sur le traitement de certaines névralgies sciatiques par la méthode galvano-cutanée ;*

3° *Recherches électro-physiologiques et pathologiques sur la corde du tympan ;*

4° *Recherches sur la contractilité et la sensibilité électro-musculaires dans les paralysies du membre supérieur ;*

5° *Discussion entre les Drs Marshal Hall et Duchenne sur l'état de l'irritabilité dans les paralysies.*

Une commission fut nommée pour examiner les titres du nouveau candidat, avec M. Debout comme rapporteur. L'impression de l'ouvrage de Duchenne est votée par la Société, et notre compatriote est admis à l'unanimité en novembre 1851. Je n'ai pas pu retrouver le rapport du Dr Debout, mais les paroles suivantes du Dr Saudras, prononcées dans la séance du 12 décembre, pourront nous renseigner suffisamment sur l'opinion de la Société à l'égard de la nouvelle recrue qu'elle admettait dans son sein.

« M. Duchenne, dit Saudras, a fait sur l'électricité des travaux qui sont estimés par tout le monde : je ne peux que joindre mon éloge à celui qui lui a été si justement rendu par l'honorable rapporteur, M. Debout.

» Entre autres progrès dus à Duchenne, je me plais à citer l'usage localisé de l'électricité, de telle sorte qu'on peut exciter à volonté la sensibilité avec les contractions musculaires. Je parle des travaux de M. Duchenne en connaissance

de cause, attendu que j'ai tous les jours l'occasion de les apprécier expérimentalement.

» N'allez pas croire que Duchenne, une fois reçu membre de la Société de médecine de Paris, se soit reposé sur ses lauriers. Travailleur infatigable, nous le voyons, en 1852, faire hommage à la Société d'un nouveau travail, à la date du 4 juin : *Recherches électro-physiologiques et pathologiques sur les muscles de la main*. Le 5 août, il présente plusieurs malades affectés de différentes altérations des muscles, sur lesquels il démontre, à l'aide de l'électro-galvanisme, l'action des muscles de l'épaule, deltoïde, trapèze, rhomboïde et grand dentelé, chose peu connue à cette époque. Le 5 novembre, il communiqua le résultat de ses recherches dans la *paralysie faciale* : il a vu plusieurs fois le spasme succéder à la paralysie, et il a ramené la régularité des traits en agissant électriquement sur les muscles sains. Même application de cette découverte le 17 décembre, à propos du *torticolis*. Duchenne ayant raisonné par analogie, arrive à démontrer qu'on peut guérir cette affection par l'électricité en agissant sur un muscle sain ; il lutte contre le raccourcissement pathologique des muscles malades en agissant sur les antagonistes.

» Plus fort encore. En 1853, il guérit entièrement une angine de poitrine par l'excitation électrique de la région sternale. Je passe sous silence — car nous n'en finirions pas avec ce savant presque trop fécond — les nombreuses discussions auxquelles il prit une part brillante dans les années qui suivirent. Parmi les principaux travaux présentés à la Société, je citerai encore, de 1861 à 1872, une note *sur un cas de paralysie progressive localisée aux muscles du voile du palais et de la langue et à l'orbiculaire des lèvres ;* un mémoire *sur les lésions du nerf grand sympathique dans les cas d'ataxie locomotrice ;* un travail *sur la contracture réflexe ascendante par traumatisme articulaire ;* enfin un mémoire sur *la paralysiepseudo-hypertrophique* ou *myosclérosique*.

» Tels sont les travaux dont j'ai pu retrouver la trace dans nos archives ; et encore, comme je vous le disais tout à l'heure, il y a des lacunes de plusieurs années. Pardonnez-moi cette énumération un peu aride, mais elle était nécessaire pour faire voir que peu d'hommes eurent une carrière aussi bien remplie. En 1875, après nous avoir donné vingt-cinq ans de sa vie scientifique, Duchenne mourait, laissant un nom impérissable.

» Je n'entreprendrai pas de vous retracer son œuvre : des voix plus autorisées que la mienne l'ayant fait, je ne pourrais que l'amoindrir. Je puis dire, toutefois, que Charcot, quand il parlait de Duchenne de Boulogne, se déclarait honoré de le nommer son maître : quel plus bel éloge que ce mot dans la bouche d'un homme arrivé à l'apogée de la gloire et des honneurs, à l'égard d'un modeste qui s'écarta toujours de tout poste officiel ! C'est que Duchenne était génial et que le génie s'impose partout où il passe.

» Il y a quelque vingt ans, alors que j'étais externe à l'hôpital Saint-Antoine, je causais avec un jeune médecin des hôpitaux, aujourd'hui professeur agrégé à la Faculté :

« Voyez-vous, me disait-il, de tout ce déluge d'imprimés, de livres, de publi-
» cations de toutes sortes, dont nous sommes inondés dans cette seconde moitié
» du siècle, il ne restera peut-être qu'une seule œuvre, celle de Duchenne de
» Boulogne. »

» J'ai pu vérifier plus tard combien cette appréciation était juste. Duchenne fait partie de cette pléiade de grands hommes que notre ville — nous avons bien le droit de le dire — a le légitime orgueil d'avoir enfantés. Au reste, c'est une

spécialité en quelque sorte. Regardez autour de vous : dans la marine et dans l'armée, à l'Institut, dans les arts et dans l'industrie, dans les sciences comme dans les lettres, dans les sphères officielles ou même gouvernementales, partout enfin où il faut des hommes d'élite, la ville de Boulogne est ou a été représentée.

» Au nom de la *Société de Médecine* de Paris, je salue en Duchenne un de ses plus illustres enfants. »

Le Dr Ovion donne, pour clôturer cette cérémonie, lecture de la dépêche suivante adressée par le professeur Benedikt, de Vienne :

« A Monsieur le Professeur Brouardel,

» Forcé par la catastrophe d'inondation de venir à Munich où ma famille s'est réfugiée dans les montagnes, je m'adresse à vous comme président de l'Association et comme chef reconnu de la profession médicale française, pour rendre hommage aujourd'hui au grand maître français Duchenne.

» Entre les grands portraitistes des états morbides de l'école clinicienne française, Duchenne était un des plus éminents et il était le créateur de l'électrothérapie scientifique.

» C'était un modèle de modestie et de probité. La couronne que je voulais déposer aux pieds du monument aux couleurs de la France et de l'Autriche est restée dans une station inondée. Je finis avec l'exclamation : Vive la France scientifique, dont l'Association pour l'Avancement des Sciences est un digne représentant.

» Votre très dévoué,

» Professeur Benedikt. »

Il est presque nuit quand on procède à l'inauguration d'une plaque commémorative sur la maison où mourut, en 1844, le poète anglais Thomas Campbell.

M. Morel, professeur au lycée Louis-le-Grand, donne, dans une belle étude, une appréciation de l'œuvre du célèbre écrivain.

Dans la soirée un grand concert donné par la musique communale, sur la digue Sainte-Beuve, et un brillant feu d'artifice, dont la pièce principale représentait la ville de Boulogne recevant l'Association, clôturent ces belles fêtes.

EXCURSION GÉNÉRALE A DOUVRES (1)

— 16 septembre —

Combien d'entre nous ont dû regretter, en se levant ce matin, que le Congrès n'ait pas été avancé de huit jours. On ne se serait pas trouvé en pleine saison d'équinoxe ; la semaine précédente, le temps était superbe : hélas ! il l'était hier encore, superbe, et, si l'on pouvait tout prévoir, que de mécomptes on s'épargnerait.

C'est une justice à rendre aux grognons ; le temps est franchement désagréable. Il ne pleut pas, mais le vent souffle avec rage et, au delà des jetées, on voit la mer déferler en fusées monstrueuses qui ne présagent rien de bon pour notre traversée. Le départ est pour huit heures, et à huit heures sonnantes l'*Empress* largue ses amarres. Nous sommes trois cents ; à peine si deux ou trois poltrons ont reculé devant « les flots en furie ». Les dames sont nombreuses, toutes vaillantes. Un quart d'heure plus tard, quand nous avons doublé le môle et que le bateau se livre à une sarabande fort modeste pour des marins, mais furibonde pour des « terriens », plus d'une a le visage pâle, vert, décomposé. Un aimable Boulonnais les rassure en leur disant que nous sommes sur les bancs, que dans quelques minutes, au large, on aura calme plat. Du pur marseillais que cette allégation ; on danse de plus belle à mesure qu'on avance et le nombre de ceux qui paient le tribut au dieu Neptune va grossissant.

La côte est en vue, la côte avance, et en moins de deux heures nous sommes à Douvres. Tout n'est pas fini, et je comprends maintenant la fréquence de ces télégrammes annonçant que la malle n'a pu aborder à Douvres et a dû retourner à Calais. La mer n'est pas démontée, tant s'en faut ; il nous a bien fallu cependant une bonne demi-heure pour passer à quai, tant le ressac est violent dans le port.

Une double haie de soldats de la reine, tout de rouge habillés, se profile sur la digue. A la descente du bateau, sir Michael Foster, le président de l'Association britannique, sir Crundall, le maire de Douvres, et le député de Douvres, sous-secrétaire d'Etat à la guerre, les présidents et secrétaires du Comité nous attendent et nous souhaitent la bienvenue. Les malaises de la traversée sont déjà oubliés. Une file de tramways nous conduit au Town hall, la vieille Maison-Dieu du XIVe siècle transformée en hôtel de ville, où nous retrouvons le mayor sir W.-H. Crundall en costume de gala, bicorne en tête, manteau d'hermine sur les épaules, chaîne d'or au cou, précédé d'un massier et suivi de deux personnages à perruques : sir Harry Poland T. C. « Recorder of Dover » et le « town clerk ». Là font les présentations officielles ; notre président, M. Brouardel, et le maire de Boulogne, le Dr Aigre, répondent aux compliments.

Nous apercevons successivement parmi les principaux personnages présents au Congrès de Douvres l'honorable George Wyndham et sa femme ; la comtesse Grosvenor ; sir William White, directeur des constructions navales ; sir Frede-

(1) Les notes relatives à l'archéologie nous ont été communiquées par M. Ch. Lefebvre, secrétaire de la Société archéologique de Boulogne.

rik Bramwell, doyen des ingénieurs anglais, le professeur Ray Lankester et sir E. Carbutt.

On se répartit dans les sections : la British Association n'a pas de divisions aussi nombreuses que la nôtre. Elle ne comprend que dix sections : 1, sciences, mathématiques et physiques ; 2, chimie ; 3, géologie ; 4, zoologie ; 5, géographie ; 6, sciences économiques et statistiques ; 7, sciences mécaniques ; 8, anthropologie ; 9, physiologie ; 10, botanique.

Cinq de ces sections sont réunies dans l'élégant bâtiment de l'École d'art, contigu au Town hall ; les autres sont réparties dans divers locaux, gymnase du collège, chambres coopératives, hôtel des Rifles volontaires, etc. La visite de l'Association dans une ville est une vraie fête, et chacun, rentier, commerçant, négociant, petit ou grand , devient, pour une session, membre associé et tient à honneur de recevoir et d'héberger un membre de l'Association étranger à la Cité. On s'explique ainsi que l'Association puisse compter jusqu'à quinze cents, quelquefois plus de deux mille adhérents dans la ville où elle tient son congrès. C'est une force, non seulement pécuniaire, mais une force morale considérable. Ajouterai-je que les grands savants anglais tiennent à honneur de participer toujours à ces assises scientifiques et les Congrès spéciaux, chirurgie, médecine, sciences diverses, ne manquent pas plus en Angleterre que chez nous. Ce ne sont pas seulement les présidents, mais la foule des savants, des professeurs, des membres des sociétés les plus illustres de l'Angleterre que l'on rencontre à ces réunions. Prenez les listes et vous jugerez si mes remarques sont fondées. Il n'empêche que nous avons fait très bonne figure et, sans vouloir paraître plus chauvin qu'il ne convient (car il faut l'être dans une juste mesure), les savants français étaient nombreux aussi. Un d'eux nous avait précédés à Douvres, mandé par le Comité, pour leur faire une conférence, et un auditeur m'a conté que le professeur Richet avait eu, quoique parlant en français, un succès étourdissant en étudiant devant ce public de choix « la vibration nerveuse ».

Dans la section de physiologie (car il n'y a pas de section médicale), j'ai vu réunis les professeurs Brouardel, Bouchard, Richet, Bergonié, Livon, suivant avec attention les communications de Burdon Sanderson, Kronecker et autres.

Dans la section d'anthropologie, où s'étaient rendus les membres de nos sections similaires, on a successivement entendu les communications du Dr A. Eddowes sur le curieux monument mégalithique de Stonehenge, près Salisbury ; de M. J. Allen Brown sur les gisements d'outils en silex découverts par lui dans l'île de Pictairn ; de M. Arthur J. Evans sur les fibules, des types de Hallstadt et de la Tène, rencontrées dans la Tunisie et l'Algérie orientale ; de M. G. Coffey sur les haches celtiques en bronze irlandaises et sur des moules en pierre, également irlandais ; enfin des rapports sur l'âge des cromlechs, sur le village lacustre de Glastonbury et sur les fouilles récentes de la cité romaine de Silchester. Des projections excellentes et de grandes aquarelles très lisibles accompagnaient et rendaient parfaitement saisissables la plupart de ces communications.

Sur l'aimable invitation du président, sir John Evans, plusieurs membres des sections françaises d'anthropologie et d'archéologie ont pris part aux discussions ; les observations présentées par le président d'honneur et l'un des adhérents de la section archéologique, le Dr Hamy et M. Fourdrignier, ont été particulièrement intéressantes et applaudies.

L'heure du déjeuner nous paraît tardive ; on est parti de bonne heure ; l'air

marin a ouvert l'appétit. Il est cependant près de deux heures quand on se met à table. Trois vastes tentes dressées dans les jardins du collège abritent là huit cents convives, français et anglais. A la table d'honneur nous distinguons sir Crundall, le maire de Douvres, les deux présidents de l'Association.

Au dessert, échange de toasts à la reine, au président de la République, aux deux associations, aux villes de Douvres et de Boulogne. Il est tard lorsqu'on se sépare, et nous avons à visiter la ville, le château. Le temps s'est éclairci à la suite d'un orage formidable qui a passé presque inaperçu pendant le déjeuner.

Le court espace de temps qui sépare la fin du banquet du départ a été mis à profit par tous les membres pour visiter les diverses curiosités de Douvres.

L'église basse de Sainte-Marie, dont la nef appartient au XIIe siècle et conserve une tour intéressante de cette date et dont le chœur fut rebâti au siècle suivant.

Le château, que la très intéressante communication faite la veille, à Boulogne, par M. Palmer, avait déjà rendu familier à plusieurs d'entre nous. Le donjon rectangulaire, cantonné de quatre tourelles carrées, a été remanié à l'intérieur ; mais sur ses murs, des prisonniers français ont gravé leurs noms il y a un siècle : il s'y trouve probablement des corsaires boulonnais (un des signataires se dit originaire d'Hesdin). M. R. Rodière, un des nôtres, a relevé ces graffites.

La partie la plus intéressante du château est la chapelle à deux étages logée dans une saillie extérieure rectangulaire, à l'entrée du donjon. Cette chapelle de la fin du XIIe siècle, appartient à un très beau style gothique primitif.

Dans l'enceinte du château, on remarque l'église Sainte-Marie (la haute), et le vieux phare romain, octogone au dehors et carré au dedans, qui semble avoir été un diminutif de la tour élevée à Boulogne par Caligula. L'église élevée au Xe siècle contre ce phare, conserve une notable partie de sa grossière architecture ancienne ; elle a été restaurée au XIIIe siècle.

En retournant au port, les congressistes ont admiré l'énorme couleuvrine de bronze fondue dans les Pays-Bas en 1544, pour être offerte à Henri VIII d'Angleterre, en mémoire peut-être de la prise de Boulogne.

Nous aurons un retour moins mouvementé que le matin ; en effet, à six heures et demie, la mer est presque calme. L'*Empress* nous emporte au milieu des hourras de nos hôtes, et à huit heures du soir, nous rentrons à Boulogne, enchantés de cette excursion.

EXCURSION GÉNÉRALE : WIMEREUX, CAP GRIS-NEZ, VALLÉE HEUREUSE.

— 17 septembre —

Par un beau soleil et une bonne brise nous fouettant allègrement la figure, un groupe de cent cinquante congressistes se réunissait le dimanche matin, sur le quai Sainte-Beuve. Vingt breaks, landaus, vieux omnibus sont pris d'assaut et s'ébranlent en colonne serrée sur la route de Wimereux.

La mer, faiblement houleuse, vient mourir contre le quai, tandis qu'au loin,

étincelantes sous le soleil, les vagues s'argentent de légers moutons. De-ci, de-là, la voile d'un bateau pêcheur pique l'horizon d'une petite tache blanche. Du haut de la plaine sur laquelle viennent se dérouler les tours de la route, le spectacle est superbe. A mesure que nous avançons, les jetées du port de Boulogne se rapetissent et se rapprochent, pendant que grandit le cap où se dresse le phare de Gris-Nez. A notre droite, la colonne de la Grande-Armée se dresse dans une sorte d'auréole, formée par des nuées blanches qui courent à l'horizon. Tout à côté, dans le repli du vallon, se voit une petite chapelle, rendez-vous des marins qui viennent pendre aux murs du sanctuaire les *ex voto*, avant l'embarquement et au retour des longs voyages. Inévitablement, dans le voisinage, on trouve un cabaret où l'on vient en famille, après le pèlerinage, manger une gibelotte de lapin. C'est le menu classique et qui ne varie guère ; c'est effrayant, paraît-il, ce que l'on détruit de lapins dans cet ermitage. Ne croyez pas que j'exagère, je tiens le récit d'un pur Boulonnais.

Cliché de M. A. de Noter.

Fig. 1. — En route pour Wimereux.

Pendant que mon compagnon de voiture me contait son histoire, les chevaux ont pris une allure qu'il serait audacieux de taxer de désordonnée, voire même de trop rapide. Nous descendons sur Wimereux, dont les maisons, et les villas s'étalent sur ce coin de grève, pressées les unes contre les autres et poussant, chaque année, comme de véritables champignons.

Dans le chalet le plus écarté du village, tout à fait au bord du rivage, nous allons voir M. Marconi et son appareil de télégraphie sans fil. A dix pas de la maison, se dresse un mât de quinze mètres ; du haut de cette gigantesque perche descend un fil sur lequel pose un treillis de fil de fer de dix centimètres de large. Ce treillis n'a rien à protéger ; il oscille comme le fil sous la poussée du vent et de loin on dirait un bout de filet tendu pour le sécher. Ce n'est rien, ce mince grillage, et c'est cependant l'appareil récepteur des ondes

électriques, des ondes hertziennes, je crois, si j'ai bien compris les explications qui nous ont été données par M. Marconi et les télégraphistes. Une sonnerie, et la phrase s'en va, par delà la mer, au travers des airs, s'enregistrer sur un appareil identique posé sur la côte anglaise. Si familiarisés que nous soyons les uns et les autres avec les merveilleuses applications de cette fée magique, l'électricité, nous restons confondus.

Hier au soir, au cours d'une conférence faite à Douvres, sur la télégraphie, le professeur Flemming a fait passer, par cette voie que les anciens auraient qualifiée naïvement et bien vraiment cependant, de mystérieuse, un message de cordiales salutations à l'adresse du président de l'Association française. Le temps de passer la dépêche de Wimereux à Boulogne, et le Dr Brouardel répondait aussitôt, par la même voie, de telle sorte qu'entre le début et la fin de la séance, M. Flemming a pu donner à ses auditeurs communication des remerciements des congressistes français.

Cliché de M. A. de Noter.

Fig. 2. — Station de télégraphie de M. Marconi.

Inutile de nous arrêter longtemps ici ; demain, un de nos collègues, M. Turpain, doit nous renseigner sur cette invention dont le premier mérite revient, si je ne me trompe, à un de nos savants, M. Branly.

Tranquillement, nous nous acheminons vers le laboratoire maritime de Wimereux. Il y a vingt-cinq ans... Déjà ! Êtes-vous sûr, mon cher compagnon ?... Mais oui, vingt-cinq ans ; nous étions ensemble, il ne vous en souvient pas? et nous étions un peu moins gris, un peu plus alertes! Eh bien, il y a vingt-cinq ans, nous étions venus de Lille visiter la création de notre ami, le professeur Giard, et depuis cette visite, ce modeste chalet, dont l'Association française a aidé quelque peu l'installation, et dont nous n'augurions pas tous bien, des travaux de premier ordre sont sortis, de Giard, de ses élèves, des savants étrangers qui n'ont pas craint d'essuyer les plâtres de cette petite

station. Que d'efforts il a fallu, que d'obstacles à vaincre et dont les moindres n'étaient certes pas ceux créés par l'administration. Mais Giard est un persévérant, un courageux. La station est une des plus connues, une de celles où l'on travaille le plus. Que ne ferait-on pas, du reste, pour son enfant? Plus il est chétif, plus on s'y attache. Giard s'y est si bien attaché que l'enfant s'est transformé. Et, en quelques tours de roues, nous nous transportons au laboratoire nouveau de la Pointe-aux-Oies, merveilleusement placé, bien isolé, jusqu'au jour où les baigneurs et les paresseux trouveront à leur goût cette jolie crique.

Du reste, que vous dirai-je ? Le chalet nouveau, vous l'avez vu ; l'histoire de la station, Giard vous l'a contée dans le livre que nous a offert la ville de Boulogne. Souhaitons donc prospérité à la nouvelle station, remercions M. Giard et sa charmante compagne de leur aimable réception et continuons notre voyage.

Cliché de M. Jules Philippe.

Fig. 3. — Station de zoologie maritime de la Pointe-aux-Oies.

Au sortir de Wimereux, à l'entrée de la route d'Ambleteuse, voici le théâtre d'un drame bien vieux et qui a laissé dans le pays des souvenirs bien vivaces. Un petit obélisque de pierre se dresse dans la solitude des dunes. C'est là, comme l'indique l'inscription gravée sur la pierre, que « sont tombés de la hauteur de plus de 5000 pieds à 7 h. 35 minutes du matin les infortunés aéronautes Pilatre de Rozier et Romain l'aîné, partis de Boulogne à 7 heures du matin le 15 juin 1785, le premier trouvé mort sur la place, le second donnant encore quelques signes de vie ». Leur tombeau se trouve dans un village voisin de Wimereux.

Nous traversons sans incidents Ambleteuse, dominant de plus en plus les vastes solitudes de la mer, solitudes vraiment, car aussi loin que porte le regard on ne voit plus une voile ; les pêcheurs sont rentrés. Le phare est devant nous, c'est un des premiers, je crois, qui ait été transformé par Bourdelles, notre

savant collègue, le directeur des phares. Nous avions tous un mot de souvenir et d'éloge pour lui ce jour-là, ne nous doutant guère que, quelques semaines plus tard, il allait être emporté par une courte maladie.

Le phare de Gris-Nez a été un des premiers à subir les transformations imaginées par Bourdelles, glissement des appareils sur des flotteurs annulaires sur mercure, feux-éclairs réalisant des puissances lumineuses énormes inconnues jusqu'alors. Le feu, du haut de cette tour de 70 mètres d'élévation, se voit à vingt-cinq milles de distance. Les intrépides qui risquent l'ascension reviennent émerveillés du panorama qu'on découvre de là-haut ; à en juger par ce que nous voyons de la falaise, au pied du phare, nous les croyons sans peine.

Voici midi qui sonne et puis la sirène nous crève le tympan ; fuyons vers l'hôtel..... Ah ! le joli coin pour passer, dans le calme et le silence, des vacances de vrai repos. Pas trop de voyageurs dans cet hôtel, pas de remue-ménage de voitures, de casinos, de théâtres, rien du branle-bas agaçant des plages à la mode. C'est là un coin discret et qui peut figurer parmi les plus jolis des petits trous pas cher. Je fais là une réclame à tort à l'hôtelière qui nous a servi un déjeuner reconnu bon par ceux qui ont pu y goûter. Les rations étaient des rations de sièges, congrues, exiguës, et les membres de l'Association n'étaient pas, ce jour-là, en reste d'appétit. Vaille que vaille, on a pu se restaurer.

Au départ nous tournons le dos à la mer et nous piquons dans l'intérieur des terres, dominant, de certains points, un panorama réellement merveilleux. Le soleil se couvre de nuages, mais jette sur le coin de mer en avant de Boulogne un jet de rayons étincelants. De l'autre côté se profile le cap de Blanc-Nez, derrière lequel s'ouvre le port de Calais. Au fur et à mesure que nous avançons, la campagne perd l'aspect sauvage qu'elle revêt sur les bords de la mer ; nous nous engageons dans des chemins bordés de haies vives, qui rappellent la Normandie.

Après un court arrêt à la concession de Ferques où se fonce en ce moment un puits d'extraction de houille, envahi par les eaux, nous descendons dans un riant vallon, qui porte un nom prédestiné, la Vallée Heureuse. Dans un cirque de 4 à 500 mètres de front de taille, s'étagent les exploitations de pierre et de marbre de MM. Hénaut frères. Les wagons viennent prendre les blocs dont on fera, suivant votre désir, des portes monumentales, des soubassements, des colonnes, des balcons. C'est jour de fête, dimanche, jour de chômage ; aucun ouvrier n'est sur le chantier et les machines sont silencieuses. Grâce aux explications des aimables propriétaires, nous suivons, comme s'il s'accomplissait sous nos yeux, le travail d'extraction, de découpage, de scierie par le procédé ingénieux du fil métallique, le polissage, etc. MM. Hénaut complètent leur démonstration par une dégustation d'un excellent champagne. Nos voitures nous ont quittés au moment où nous abordions l'entrée de cette vallée, nous regagnons précipitamment la gare où stoppe le train de luxe mis à notre disposition par la Compagnie du Nord. Les retardataires se bousculent, un coup de sifflet et, rapide, notre train nous a, en quelques minutes, sous la protection bienveillante de l'aimable inspecteur du réseau, M. Destombes, ramenés à Boulogne pour l'heure du dîner.

EXCURSION A CALAIS

— 19 Septembre. —

C'est une simple promenade, mais qui réunit encore près de deux cents personnes. Le train spécial qui nous emmène à midi et demi est absolument bondé. En une heure nous sommes à la gare de Calais ; des voitures où l'on n'est pas trop empilé nous font parcourir la ville. Les monuments, dans cette cité ouvrière et maritime, ne sont pas nombreux : au petit trot nous défilons devant le monument des bourgeois de Calais, la statue du sauveteur bien campée sur le bord du grand bassin. Arrêt d'une petite demi-heure à l'Église Notre-Dame et au musée sous l'aimable direction de M. Landrin, archiviste de la ville, et de M. Wiart, conservateur du musée, nous voyons les débris du ballon le *Tricolore*, monté par Duruof, qui fut recueilli à temps au milieu de la Manche au moment où la nacelle s'abîmait dans les flots. Une autre relique plus ancienne est la nacelle du ballon de Blanchard, qui, le premier, accomplit avec Jeffries la traversée du Pas-de-Calais.

De Notre-Dame nous passons à la Cour de Guise, où il ne reste qu'une porte bien conservée.

On examine en détail les collections recueillies par Ernest Lejeune.

Calais est devenue depuis trente ans une ruche ouvrière considérable ; mais c'est une autre ville, et Saint-Pierre des Calais Sud a un aspect tout différent de la vieille ville maritime. Nous visitons une des plus belles fabriques de dentelles, celle de MM. Davenière et Cie et l'importante minoterie de M. Renaux.

La visite en détail du port termine cette courte excursion ; malgré le vent furieux, nous parcourons ces vastes bassins admirablement outillés pour recevoir des flottes qui ne viennent pas. Les bassins sont vides, les quais déserts et plus d'un pense que ces travaux gigantesques auraient été mieux utilisés dans d'autres ports.

A six heures, rentrée à Boulogne.

EXCURSION A CANTORBERY

— 20 Septembre. —

La ville de Cantorbery avait invité cent membres de l'Association française à se joindre chez elle à leurs confrères anglais. La plus large part parmi ces élus avait naturellement été faite aux membres de la section d'archéologie ; ceux-ci comptaient parmi eux leur président d'honneur le Dr Hamy, le comte de Marsy, directeur de la Société française d'archéologie, M. Edgar Marcuse, M. le chanoine Joncquel, M. Chavanon, archiviste du Pas-de-Calais, M. Léon Mirot, ancien membre de l'école de Rome, Mlle Marie Bengesco, et la presque totalité des adhérents et adhérentes de la section, sans excepter M. Palmer, conservateur de la bibliothèque du South-Kensington, qui a bien voulu servir de guide à ses confrères français.

M. John Bilson, dont tout le monde connaît les belles études sur l'architecture gothique, avait bien voulu, de son côté, venir de Londres à Cantorbery pour

serrer la main du président de la section, M. Camille Enlart, et mettre ses connaissances spéciales au service des archéologues, ses amis de France.

Sir John Evans et M. Arthur J. Evans, M. le Doyen Routledge, M. le pasteur français de Cantorbery et les membres de l'Association Britannique ont fait aux excursionnistes les honneurs de l'église primatiale d'Angleterre, de ses cloîtres, du musée de Cantorbery, et un guide spécial de la ville, œuvre précise et excellente de MM. Seb-Evans et F. B. Goldney, W. H. Saint John Hope esq. et des Rév. chanoines F. W. Farrar et C. F. Routledge, — avait été gracieusement offert à chacun des congressistes.

C'est avec une satisfaction spéciale que les archéologues du Congrès avaient applaudi au toast du Dr Brouardel rappelant les fastes artistiques et scientifiques de la ville sainte de l'Angleterre, et la gloire des artistes à qui nous devons sa merveilleuse cathédrale. La visite de celle-ci a été la séance archéologique la plus intéressante du Congrès, et à la fois la plus inattendue.

On sait que la cathédrale romane de Cantorbery a été rebâtie entre les dernières années du XIe siècle et la consécration de 1130. Brûlée en 1174, elle n'a laissé qu'un transept avec tourelles et une vaste et belle crypte ; une salle de trésor qui a déjà une voûte d'ogives, un cloître remanié et le célèbre escalier monumental roman du chapitre. En 1174, Guillaume de Sens fut appelé de sa ville natale pour bâtir un vaste chœur à l'imitation de sa cathédrale de Sens : il y travailla cinq ans ; mais une chute qu'il fit dans les échafaudages le rendit infirme, et William l'Anglais poursuivit l'exécution de ses plans jusqu'en 1184. L'œuvre fut reprise et continuée au XIIIe siècle.

C'est vers 1300 que furent faites les clôtures du chœur : en 1378, la nef de Lanfranc fut abattue pour faire place à l'importante nef gothique achevée seulement dans la première moitié du XVIe siècle.

Les cloîtres romans, restaurés une première fois vers 1236, furent en grande partie rebâtis au XVe siècle, avec la belle salle du chapitre et son curieux plafond.

Dans la cathédrale, bien des monuments sollicitent l'admiration : la chaire pontificale en marbre du XIIIe siècle, le pavement en mosaïque romaine de la même époque ; une magnifique statue tombale en bois peu postérieure ; les clôtures du chœur et la tombe du Prince Noir, qui conserve son dais de bois du XIVe siècle délicatement sculpté, ses émaux champlevés, et jusqu'à la cotte d'armes, l'écu et le heaume couronné d'un lion en cimier qui figurèrent aux obsèques du prince.

Un souvenir historique bien curieux pour des Français subsiste dans la crypte : c'est là que, depuis la Saint-Barthélemy, une colonie de huguenots fugitifs, grossie un siècle plus tard par la révocation de l'édit de Nantes, célèbre jusqu'à ce jour ses offices en français : c'est la contre-partie des collèges catholiques d'émigrés anglais que le Congrès devait voir à Douai et à Saint-Omer. — Quelque épris que l'on soit du passé, on ne peut qu'être heureux d'appartenir à un siècle qui ne proscrit plus les bons citoyens.

A ces détails intéressants ajoutons quelques mots rappelant le côté matériel du voyage, qui laissera certainement des souvenirs variés dans l'esprit des excursionnistes qui y auront pris part.

La traversée s'effectua sur un petit remorqueur, *the Conqueror*, qui n'était pas très bien aménagé pour recevoir des voyageurs, ce dont on s'aperçut rapidement, car la mer était très mauvaise ; aussi, presque à la sortie des jetées les passagers, en grand nombre, éprouvèrent les désagréments du mal de mer alors que,

fréquemment, le pont était balayé par les lames. Le voyage fut, d'ailleurs, assez long, ayant une durée double environ de celui que nous avions fait sur l'*Empress* quelques jours auparavant.

Le débarquement se fit avec quelque lenteur : alors que le bateau était dans le port, presque à quai, il se mit à osciller régulièrement, mais avec une amplitude telle qu'on ne pouvait mettre la passerelle en place. On parvint cependant à mettre le pied sur la terre ferme.

Quelques minutes après nous étions à la gare et nous montions dans un train spécial dans lequel nous rencontrions une centaine de membres de la B. A. Nous traversons un pays verdoyant et assez pittoresque, et après une demi-heure environ nous arrivons à Cantorbery.

Des voitures en grand nombre, élégantes pour la plupart, nous attendent à la gare et nous les trouverons toute la journée à notre disposition.

Nous ne nous arrêterons pas à décrire le banquet qui nous fut offert à Saint-Margaret's-Hall, non plus que le lunch auquel nous fûmes invités au Corn-Exchange, avant notre départ ; nous conservons de l'un et de l'autre un charmant souvenir.

Nous aurions plaisir à décrire la ville de Cantorbery qui présente un cachet si spécial, si gracieux et si particulier, si véritablement anglais ; le temps était radieux, la population tout entière était en fête et volontiers on se fût attardé.

Cependant nous nous retrouvions tous à la gare où bientôt notre train venait nous prendre pour nous ramener à Douvres. Après quelque hésitation, sur le point d'embarquement qui n'était pas celui où nous avions débarqué, nous nous dirigeons vers la jetée-promenade, à l'extrémité de laquelle, à cause de la marée basse, nous trouvons notre *Conqueror*. En quelques minutes nous sommes à bord ; un coup de sifflet et nous partons.

La mer semble d'abord assez calme, mais les lames deviennent plus fortes à mesure que nous nous éloignons. L'une d'elles est accompagnée d'un bruit assez violent auquel cependant on fait assez peu d'attention. Mais les roues cessent de tourner ; puis, lentement, le navire fait demi-tour et met le cap sur Douvres. Il s'est produit une avarie à l'une des roues et, avec l'autre roue fonctionnant seule, nous rentrons au port pour la réparer. Nous débarquons de nouveau après une heure de marche et l'on nous annonce que l'on pourra repartir une heure et demie après.

Il y a quelque hésitation : les uns renoncent à revenir par le même chemin et prendront le bateau régulier de Calais, les autres se décident à tenter de nouveau la traversée directe.

Douvres est en fête, la Parade est brillamment illuminée et la promenade est agréable ; cependant quelques excursionnistes trouvent que le banquet est loin et, non sans peine, parviennent à se réconforter dans un dining-house qui ne s'attendait plus à recevoir des visiteurs.

A l'heure indiquée on est de retour au bateau et, avec un léger retard, on repart : il est dix heures. Cette fois la traversée se fait sans incident, mais la mer est très forte et des courants violents contrarient la marche du *Conqueror*. Aussi ce n'est qu'à deux heures un quart qu'on débarque à Boulogne, à la réelle satisfaction des passagers qui, presque tous, ont été malades.

Les excursionnistes restés à Douvres n'ont pu y prendre le bateau régulier qui, par suite du mauvais temps, partait de Folkestone. Ils ont dû aller dans cette ville par le chemin de fer ; puis le steamer les a conduits à Calais ; là ils ont trouvé un train qui les amenait enfin à Boulogne à 6 heures un quart.

La journée a donc été quelque peu accidentée ; toutefois, nous avons la conviction que le souvenir des mauvais moments s'est rapidement atténué et qu'il restera seulement une agréable impression de notre visite à Cantorbery et des agréables instants passés avec les habitants de cette ville et les membres de la B. A.

EXCURSION FINALE : ARRAS, DOUAI, SAINT-OMER, DUNKERQUE.

— 22, 23 et 24 septembre —

Depuis hier le vent souffle en tempête, des nuages noirs balaient le ciel et, de temps à autre, d'épouvantables rafales de pluie viennent inonder les rues de Boulogne. Notre excursion finale va se poursuivre dans de jolies conditions. Cependant, à 6 heures, le vent souffle toujours, mais la pluie cesse, et nous pouvons gagner la gare sans encombre.

La Compagnie du Nord a mis à notre disposition un train spécial, formé d'un wagon-salon pour l'inspecteur et ses invités, et de grands wagons à boggies et à couloirs communiquants. On s'installe fort confortablement et chacun prend sa place pour les trois jours de l'excursion. A la même heure part un train similaire qui va promener un groupe des membres de la British Association à Abbeville, Amiens, Arras, Lille, pour regagner Londres par la Belgique.

Nous filons à grande vitesse sur la ligne de Boulogne à Arras, entrevoyant au passage les usines des environs de Boulogne, brûlant Montreuil que plusieurs d'entre nous sont venus visiter lundi, Saint-Pol, Hesdin. En deux heures et demie nous arrivons à Arras ; je ne me reconnais pas. La gare, en effet, est toute flambant neuf, reconstruite depuis un an, une gare monumentale.

En descendant du train nous sommes reçus par le préfet du Pas-de-Calais, entouré des délégations de la Commission des monuments historiques, de l'Académie d'Arras et de l'Union artistique. Sous la conduite de M. l'abbé Rohart, président de l'Académie, de M. Lecesne, président de la Commission départementale des monuments, de M. Chavanon, archiviste du département, du colonel Delair et de M. de Cardevacque, nous partons visiter la ville.

Tout d'abord ce sont les merveilleux reliquaires de la sainte Épine et de la sainte Chandelle d'Arras, œuvres du XIIIe siècle ; puis l'église Saint-Jean-Baptiste, qui renferme une vierge de la fin du XIIIe siècle et quelques détails intéressants du XIIe siècle.

Les deux places d'Arras, la grande et la petite, sont, avec l'hôtel de ville, les deux principales curiosités de la ville. M. de Cardevacque, qui a étudié avec passion dans un beau volume tout ce qui a trait aux monuments du Pas-de-Calais *(Statistique monumentale du département)*, nous signale les maisons les plus curieuses, dont quelques-unes ont encore les vieilles enseignes : *les Coquelets, la Sicome, les Rosettes*, etc. D'après lui ce ne sont pas des maisons espagnoles, mais des œuvres de l'art germanique au XVIIe siècle. Une seule maison remonte au XIIIe. Sous un grand nombre sont creusées de vastes et belles caves, de deux et trois étages. Les *boves* du moyen âge qui communiquaient jadis et communiquent encore sur certains points entre les deux côtés de la place.

Celle où nous descendons reproduit une large et haute salle voûtée dont les piliers portent des sculptures bien conservées. C'est l'ancien *hôtel de la Rosette*, qui comprend trois parties de niveaux et de dates différentes : XIIe, XIIIe et XVe siècle. Cette hôtellerie était réservée aux chevaliers qui venaient prendre part aux tournois qui avaient lieu sur la grande place ; ils y étaient logés, eux et leur suite, aux frais de la ville ou du duc de Bourgogne.

L'hôtel de ville, un des plus curieux de ceux que nous verrons, a été bâti en 1494, agrandi en 1572, et restauré et en partie rebâti en 1858, mais la façade a perdu sa bretèche, le beffroi a été restauré en fonte. L'intérieur des appartements est entièrement moderne.

L'abbaye de Saint-Vaast et son église, devenue cathédrale, ont retenu longtemps les membres du Congrès. Toutes ces constructions ne datent que du XVIIIe siècle. On a admiré particulièrement le cloître, son élégant péristyle, ainsi que le réfectoire à grande cheminée de marbre.

Dans la cathédrale, MM. Lecesne, de Cardevacque, Acremant et M. l'abbé Rochart ont fait admirer une série de tableaux remarquables, dont les plus anciens et précieux sont deux retables de Jean Bellegambe et le triptyque de la Sainte-Chandelle, qui montre des vues intérieures et extérieures de la vieille cathédrale si malheureusement détruite à la Révolution.

Le Musée et la Bibliothèque ont spécialement intéressé les archéologues, qui ont admiré les beaux manuscrits de Saint-Vaast, des sculptures de l'ancienne cathédrale (XIIe et XIIIe siècles), le tombeau en mosaïque de l'évêque Frumand (1186), ceux de la famille Sakespee, des XIVe et XVe siècles ; enfin, de cette dernière époque, une sculpture funéraire provenant de Béthune et représentant un cadavre d'un réalisme horrible.

Cette vue ne semble pas avoir coupé l'appétit des congressistes qui font honneur au déjeuner servi à l'hôtel de l'Univers.

A 1 h. 30 m. nous reprenons le chemin de fer pour nous conduire jusqu'à Douai. Grâce à l'aimable activité de M. Gosselin, conservateur du musée, nos logements sont prêts et nos bagages sont transportés à nos domiciles respectifs sans que nous ayons à nous en occuper. Nous n'avons qu'à suivre nos hôtes de Douai, M. Hanotte, adjoint au maire, M. Dupont, le président de la Société d'agriculture, le bureau et les membres de cette Société, MM. Legay, Lavier et M. Gustave Mangin auquel nous devons l'organisation de cette visite et le programme fort détaillé que nous avons reçu en route et qui nous a permis d'apprécier plus vivement tout ce que nous allons voir.

Nous nous rendons à la salle des conférences du musée où M. Hanotte et M. Dupont nous souhaitent la bienvenue. Notre futur président, le général Sebert, répond par quelques mots à ces aimables souhaits et, sans perdre de temps, les groupes se divisent pour la visite, un peu trop courte pour tout ce que nous avons à voir.

Pendant que les zoologistes, géologues et les amateurs d'histoire naturelle visitent, sous la conduite de notre ami, M. de Guerne, un enfant de Douai, les belles collections de minéraux, de fossiles, la collection remarquable d'oiseaux et les belles salles consacrées à l'ethnographie, les archéologues passent d'un autre côté. Pilotés par M. Rivière, bibliothécaire, M. Poncelet et le baron Boissonnet, ils visitent successivement les galeries d'antiquités, la commanderie du Temple, rebâtie au XVe siècle par les hospitaliers, quelques vieilles maisons, le Palais de Justice, remarquable par ses tableaux et ses boiseries du XVIIIe siècle, l'église Notre-Dame, etc.

On a particulièrement remarqué dans les galeries du musée, les deux tombes des Labaing, œuvres admirables de la Renaissance, une Madeleine également du XVIe siècle provenant d'une descente de croix, le verre des *Huit Prêtres*, travail oriental monté en argent en France au XVIe siècle pour servir de calice et sa belle custode en cuir historié; de belles collections d'émaux, de coffrets et de céramique du moyen âge, un rosaire en ivoire du XVIe siècle; des broderies, des dentelles, une intéressante série de meubles en bois sculpté et une fort jolie suite de faïences.

Après un rapide passage dans les salles de peinture du musée où nous voyons une œuvre remarquable de Bellegambe, nous nous dirigeons vers la porte de Valenciennes pour la visite des forges de Douai, de la fonderie Wauthy et de la fonderie de cloches Drouot.

Aux forges de Douai nous sommes en pays de connaissance; le président du Conseil d'administration est notre président, M. le général Sebert. Deux des administrateurs sont MM. Arbel. A Saint-Chamond, il y a deux ans, nous avons visité leur usine dirigée par M. Antoine Arbel; ici c'est le frère qui dirige la Société qui s'est créée en 1894 et a pris, dans cette région du Nord, une place de premier ordre. Il n'existait pas, en effet, dans cette région, de grandes forges capables de fournir aux constructeurs les grosses pièces d'acier pour les diverses machines. Ces forges importantes, qui occupent une surface de cinq hectares, comprennent trois grands ateliers de forges avec marteaux-pilons, fours à réchauffer, ponts roulants; un atelier d'ajustage et un atelier d'emboutissage. Nous assistons là à l'emboutissage d'une énorme pièce écrasée comme un pain à cacheter par une presse hydraulique de 350 tonnes de puissance. Nous remercions, le verre en main, MM. Arbel de leur aimable accueil; beaucoup d'entre nous se rappellent leur visite à l'usine de Saint-Chamond, qui produit surtout les roues de wagons.

Aux forges de M. Wauthy, qui sont voisines des établissements Arbel, on nous donne le spectacle toujours admirable d'une coulée. Il s'agit, non plus de canons comme aux forges de la Méditerranée, mais d'un énorme volant pour les usines électriques de la Compagnie de l'Ouest. A la fonderie de M. Drouot, pour être moins grandiose, la coulée offre un vif intérêt; c'est la coulée de trois cloches; le métal, d'une composition plus complexe et plus riche que celui des pièces de machines, coule brillant, argenté, dans les gueulards, projetant au loin dans l'ombre qui nous envahit des myriades d'étincelles brillantes. Les cloches de la fabrique sonnent, c'est le cas de le dire, à toutes volées pour fêter notre présence. Les voisins doivent avoir l'oreille dure s'ils ne veulent être éveillés de trop bonne heure.

Un autre groupe visite, pendant que nous admirons ces établissements, la fonderie Guérin et l'usine de construction de machines électriques Bréguet.

Il se fait tard, et à sept heures nous devons nous trouver à l'hôtel de ville, où un grand banquet réunit les membres de la municipalité, de la Société d'agriculture et du Congrès. Après un échange de toasts cordiaux, nous passons dans une salle de fêtes monumentale. La Société d'agriculture, qui vient de fêter son centenaire, nous convie à un punch. Des causeries pleines d'entrain sont à peine interrompues par un brillant concert donné par la musique municipale, excellente comme beaucoup de sociétés musicales du Nord.

On se quitte à regret à des heures plutôt tardives.

Le lendemain, le temps s'est franchement mis au beau; le soleil brille, et avant l'heure du départ on s'empresse de visiter la ville elle-même. C'est la

maison des Remy, qui fut terminée en 1615, une des œuvres les plus riches et pourtant les plus élégantes de la renaissance flamande ; l'hôtel de ville, dont nous n'avons guère pu admirer hier soir, malgré de brillantes illuminations, l'admirable beffroi de 55 mètres de hauteur. Ce sont encore la maison des Templiers, l'hôtel de la Trancerie, l'église Saint-Pierre et l'église Notre-Dame.

N'oublions pas non plus le magnifique rétable d'Anchin, du peintre Bellegambe, qui est exposé dans la sacristie de l'église Notre-Dame.

A neuf heures, départ pour les mines de Lens. Un petit groupe d'entre nous se détache sous la conduite de M. Enlart, président de la sous-section d'archéologie, et va nous devancer à Saint-Omer, Bergues, que nous traverserons trop vite pour des amateurs de monuments. Nous les retrouverons à Bergues et nous donnerons plus loin le récit de leur voyage personnel.

Au moment de partir de Douai, M. Dinoire, inspecteur principal des travaux de l'exploitation, et M. Bollaert, ingénieur en chef du service commercial, viennent au-devant de nous pour nous guider et nous escorter. La Compagnie de Lens nous a préparé un programme détaillé de la visite de ses établissements et qui sera suivi à la minute.

Le train de la Compagnie, train spécial, va nous conduire dans les divers charbonnages; M. Reumaux, l'agent général : MM. Dinoire, Bollaert, Lafille, Naissant, Salvetat, ingénieurs, tous les chefs de service, vont nous faire les honneurs de cette grandiose exploitation. Nous parcourons successivement les cités ouvrières de la cité du Moulin, la fosse n° 8, les écoles, les fours à coke. Le train poursuit sa route et nous conduit au Rivage, où se trouvent les usines à fabrication de briquettes, les appareils mécaniques de chargement des bateaux. Sous nos yeux, un train de douze wagons s'abat en quelques minutes dans ces sortes d'entonnoirs gigantesques et entasse presque d'un seul coup dans le bateau son chargement tout entier. Au Rivage, nouveaux fours à coke et usines de récupération des sous-produits. Nous restons stupéfaits devant cette agglomération d'usines, de constructions, de cités ouvrières ; c'est un monde. La concession s'étend, en effet, sur près de 7.000 hectares ; le personnel, ouvriers, employés, s'élève au chiffre de 15.000. Le réseau ferré de la Compagnie ne comprend pas moins de 114 kilomètres de voies ; 1.500 wagons, conduits par 30 locomotives, viennent de tous côtés verser le charbon, dont la production a atteint l'année dernière plus de trois millions de tonnes. Un détail à noter parmi tant d'autres qui nous ont frappés : les écoles sont nombreuses, et actuellement 3.500 enfants y recoivent l'instruction.

Aussi n'étonnerai-je personne en disant qu'on a longuement applaudi M. Reumaux et tout le haut personnel à la fin du somptueux déjeuner que la Compagnie nous avait offert, lorsque M. l'agent général a dit que c'est au travail des savants qu'il fallait rapporter les progrès de leur industrie.

Le général Sebert a remercié en notre nom le conseil d'administration, l'agent général et les ingénieurs, pour la bonne grâce, l'amabilité avec laquelle ils nous ont accueillis. « Nous partons, dit-il, ravis, émerveillés des superbes installations que nous venons d'admirer et nous portons un toast chaleureux à la prospérité des mines de Lens et à la santé des travailleurs. »

A 1 h. 40, notre train nous conduit à Isbergues. Les aciéries de France, que nous visitons sous la conduite de M. Rolland et des ingénieurs, occupent une surface de terrains considérable, admirablement situés entre le chemin de fer et le canal, où viennent décharger les bateaux qui amènent à Dunkerque les minerais de l'Orconera. Nos collègues qui ont pris part à l'excursion de Bilbao

Fig. 4. — Les cités ouvrières de Lens (cité du Moulin).

(Congrès de Bordeaux 1895) se souviendront sans doute de la visite que nous avons faite à cette belle exploitation. Les aciéries de France présentent cet intérêt qu'on y trouve réunis tous les genres de production de la matière première métallurgique, coke, minerais, hauts fourneaux, aciéries Bessemer et Martin, fonderie de fonte et d'acier, laminage, etc. Nous avons passé là deux heures, émerveillés devant cette activité industrielle de la région, que peu d'entre nous connaissaient.

Nous quittons les aciéries pour aller voir à Arques cette merveille du génie civil, l'ascenseur des Fontinettes. En gare de Saint-Omer, nous prenons un train plus modeste qui nous arrête juste au passage à niveau qui conduit au canal. Deux bateaux sont là prêts à passer et l'on n'attend que notre arrivée pour mettre l'ascenseur en mouvement.

M. Larivière, l'ingénieur de service, le chef éclusier, nous retracent en quelques mots l'histoire de cette merveilleuse construction. Le canal de Neufossé qui réunit les ports de Calais et Dunkerque aux bassins de l'Escaut et de la Seine, les reliant à la Belgique et à Paris, est un des plus importants comme trafic du nord de la France. Mais il présentait à Fontinettes, en face d'Arques, une série de cinq écluses superposées sur moins d'un kilomètre de long. On s'imagine l'encombrement qui devait parfois en résulter, si l'on songe que le transit est de plus de quinze mille bateaux par année.

Le conseil des Ponts et Chaussées résolut de remédier à ces retards dans la navigation en construisant un ascenseur hydraulique. Cet appareil gigantesque, formé de deux sas de 40 mètres de long sur 5 mètres de large, élève par la presse hydraulique avec une douceur et une régularité étonnante du canal inférieur au canal supérieur, soit une différence de 13 mètres, des bateaux de trois cents tonneaux. L'opération s'est faite à deux reprises devant nous avec une précision merveilleuse.

Nous serions restés encore pour assister au passage d'autres bateaux sans un grain violent qui nous force à nous réfugier de droite et de gauche. Heureusement notre train arrive et pendant le court trajet qui nous sépare de Saint-Omer, la pluie a cessé tout à fait.

Les trois principaux hôtels de la ville reçoivent les 75 excursionnistes ; mais le dîner n'est pas achevé qu'il nous faut procéder à un brin de toilette, plus que nécessaire après les visites d'usines, de charbonnages. La municipalité Audomaroise nous reçoit à l'hôtel de ville, tout illuminé, pendant que la musique communale donne en notre honneur un fort joli concert. Le préfet du département, le député M. Ribot, M. Vasseur adjoint, en l'absence du maire, nous reçoivent avec une cordialité dont nous sommes vivement touchés. On regrette notre court séjour ; hélas ! nous aussi, mais en passant ne fût-ce que quelques heures dans ces cités si diverses, nous apprenons à les mieux connaître et nous avons le désir d'y revenir, désir que plus d'un d'entre nous réalise souvent. Nous buvons à la prospérité de Saint-Omer, au développement de son industrie, à l'extension de ses cultures maraîchères. Je suis, pour mon compte, resté stupéfait quand on m'a appris que les jardiniers des marais de Sizel expédiaient annuellement sur les divers marchés de la Belgique et de la France 1300 wagons de choux-fleurs, sans compter les autres variétés de légumes moins couramment cultivés.

Nous n'avons pas le temps de visiter, le lendemain, ces curieux jardins potagers sillonnés de canaux comme une ville de Hollande ; au passage, en chemin de fer, nous en verrons une partie. Entre l'heure du lever et l'heure

du départ, 10 heures et demie, nous avons juste le temps d'admirer quelques-uns des monuments que nous collègues archéologues ont étudiés hier.

C'est notre dernière journée, elle sera bien remplie ; à Bergues nous retrouvons le groupe qui nous a quittés et nous trouvons auprès de M. Clayes, sénateur et maire de Bergues, le même accueil empressé et cordial que la petite cohorte qui nous a servi d'avant-garde.

Voyons un peu comment ils ont employé leur temps.

La Section d'archéologie, qui s'était séparée du reste du Congrès pour visiter en détail, comme ils le méritent, les monuments de Saint-Omer, est arrivée dans cette ville à 11 heures.

Aussitôt après le déjeuner, les membres ont été reçus au Musée archéologique par la Société des Antiquaires de la Morinie. MM. Pagart d'Hermansart, Le Grand, Jules et Justin Deschamps, de Pas, Félix de Monnecoveet, Sturne, les ont guidés avec autant d'obligeance que de compétence, dans les musées, les églises Notre-Dame, Saint-Denis et des Jésuites, et aux ruines de Saint-Bertin.

Saint-Omer est la cité la plus riche en vieux souvenirs des deux départements visités par le Congrès de 1899.

On a pu admirer, et l'on aurait voulu avoir le loisir d'étudier à fond, au musée, la mosaïque du XIIe siècle, les pavés incrustés du XIIIe, les sculptures romanes et gothiques provenant de Saint-Bertin, la très importante collection d'armes du moyen âge où l'on remarque des épées à inscriptions runiques, le célèbre pied de croix en orfèvrerie à émaux rhénans de Saint-Bertin (XIIe siècle), qui est peut-être le plus précieux bijou de la collection ; de nombreux objets trouvés à Thérouanne; enfin un cabinet des médailles très important et admirablement classé.

Trop rapidement, les visiteurs ont passé en revue les principaux manuscrits et incunables de la Bibliothèque, puis ils ont examiné l'église Saint-Denis, qui conserve une belle tour du XIIIe siècle et un bas-relief en faïence de Luca della Robbia, qui est un des meilleurs de ce maître ; aussi l'église des Jésuites, œuvre amusante panachée de brique et de pierre, de gothique et de renaissance.

L'église Notre-Dame, qui a été collégiale, puis cathédrale, est un très bel édifice commencé vers la fin du XIIe siècle, arrêté après le transept, au XIIIe, repris à la fin du XIVe et achevé au XVe ; c'est de ces dernières époques que datent la nef et la tour. Les excellentes publications du regretté M. Louis Deschamps du Pas donnent beaucoup de détails sur la construction de l'édifice et sur ses accessoires. Ceux-ci sont encore étonnamment nombreux. Les archéologues ont visité le Trésor, bâtiment octogone qui possède un pavement complet du XIVe siècle en carreaux de terre incrustée, publié dans les *Annales archéologiques*, ainsi que l'incomparable croix niellée et filigranée de l'abbaye de Clairmarais (XIIIe siècle), et un pixide ornée d'arcatures et montée sur pied. Ils ont ensuite examiné les tombeaux de saint Erkembode (VIIe siècle) de saint Omer (XIIIe siècle), et d'un évêque du XVIe siècle : le premier très curieux, les deux autres remarquablement beaux. En outre, une série singulièrement nombreuse et bien conservée de petits bas-reliefs votifs des XVe et XVIe siècles, œuvres généralement très fines de statuaire.

La dernière visite, au jour baissant, fut pour l'incomparable tour de Saint-Bertin. Ce n'est pas sans tristesse que l'on pense à ce qu'aurait donné le XIVe siècle français capable d'une pareille œuvre, si la guerre de cent ans n'eût para-

lysé alors toute production artistique ; mais s'il est une tristesse plus grande, c'est de songer que l'édifice, à peine mutilé par la Révolution, a été démoli de nos jours, en même temps que le bel hôtel de ville gothique de Saint-Omer.

C'est avec de chaleureuses poignées de mains et une reconnaissance bien méritée que les archéologues ont pris congé de leurs confrères de la Morinie, pour aller prendre gîte à Bergues.

Reçus à la gare par M. le sénateur et maire de Bergues, M. le Dr Vermeulen et M. le bibliothécaire de la ville, une bien agréable surprise leur était réservée. M. le sénateur Clayes avait tenu à convier et à réunir à sa propre table tous les membres de l'excursion. A toutes les satisfactions que peut éprouver un gourmet, il a ajouté celle plus grande, pour eux, d'être fêtés avec tant de cordialité.

Le lendemain, *dimanche* 24, ils ont passé la matinée à étudier Bergues, en attendant leurs confrères scientifiques.

Bergues valait cette étape : son beffroi de brique de la dernière période gothique est le plus hardi et le plus majestueux qu'on puisse voir ; son église possède une belle tour du même style et un curieux autel du XVIIe siècle, dont le grand tabernacle de marbre est une sorte de tourelle avec balcon ; la prévôté et quelques autres maisons gothiques à arcs Tudor du XVIe et du XVIIe siècles méritent attention ; la grande église abbatiale de Saint-Vinnoco n'a malheureusement rien laissé que la tour centrale, dont le bas est roman et conserve des amorces d'un chœur du XIVe siècle ; aussi l'hôtel de ville, intelligemment rebâti avec ses pierres et ses formes anciennes, qui est un type caractéristique de renaissance flamande et contient une salle à belles boiseries du XVIIIe siècle ; un musée de peinture où les vieux maîtres flamands sont représentés par d'excellentes toiles ; enfin la bibliothèque de l'abbaye avec quelques manuscrits et incunables de grand intérêt.

Tous réunis nous visitons au pas de charge la ville, après un court arrêt à l'hôtel de ville où M. le maire nous offre un vin d'honneur.

Aussitôt après le déjeuner, nous partons pour notre dernière étape, Dunkerque, où par les soins obligeants de MM. Dislère, Terquem, Duriau, Trystram, et des membres de la Chambre de commerce, une réception charmante nous attend. Une brochure distribuée à notre arrivée nous indique les points essentiels d'un programme très chargé, mais admirablement combiné pour tout voir, et bien voir en peu de temps. Des commissaires sont là, nous installent dans une file de landaus, qui va, processionnellement, nous faire parcourir toute la ville.

De la gare, nous allons à Saint-Pol-sur-Mer, une dépendance de Dunkerque, mais quelle dépendance ! 11.000 habitants ! Sur des terrains conquis sur la mer s'élève le sanatorium, créé par M. Vancauwenberghe. Je ne raconterai pas ici l'histoire de cette création, le développement de cette œuvre admirable, l'organisation, la vie de cette famille hospitalière qui trouve là avec les soins médicaux et chirurgicaux les plus éclairés, l'élément régénérateur, la lumière, l'air même. M. le maire de Saint-Pol nous remercie d'être venus constater les résultats de ses efforts. C'est nous qui le devons remercier de nous montrer un si bel exemple de charité patriotique pour les enfants de France. Trois cent cinquante lits abritent là, qui pendant des semaines, qui pendant des mois, parfois des années, des êtres chétifs qui eussent succombé chez eux aux progrès de la maladie et qui reprennent, sous la direction et la surveillance de ces philanthropes, la santé et la vie.

Du sanatorium, nos voitures suivent le bord de la mer et nous amènent au

port. Sous la conduite de M. l'ingénieur du port, nous parcourons les bassins, nous examinons l'outillage perfectionné du port, énormes écluses telle que l'écluse Trystram, machines hydrauliques, cales de radoub. Devant le bâtiment de la Chambre de commerce nous nous arrêtons un instant pour vider une coupe de champagne en l'honneur de Dunkerque et du président de la Chambre qui nous reçoit si aimablement. Nous rentrons en ville par le vieux port, nous la traversons de part en part, saluant au passage la statue de Jean-Bart, pour aller à Malo où une heure de calme nous permet de flâner sur la digue avant le dîner. La mer vient battre doucement le quai, le ciel est un peu gris, mais la journée finit et notre voyage est, lui aussi, bien près de sa fin. Après le dîner nous regagnons la gare, par un train tramway, nous montons dans les wagons du Nord et après un échange de chauds compliments, nous filons vers Boulogne, le point terminus. Déjà quelques-uns de nos collègues, nous ont faussé compagnie, et malgré les menaces du mauvais temps, se dirigent du côté de la Belgique et de la Hollande. La plus grosse partie fait comme les assistants du convoi de Marlborough et rentre tranquillement dans ses foyers. Les uns et les autres semblent satisfaits de cette petite expédition où la gaîté a régné sans conteste.

NOTE RECTIFICATIVE

Les termes de la notice de M. Lefebvre relative (1) à Frédéric Sauvage, insérée plus haut, page 144, pourraient laisser supposer que les constructeurs du *Napoléon*, Augustin Normand et Barnes, en divisant l'hélice qui, dans la pensée de l'inventeur, devait former une spire entière, ont eu pour but de s'attribuer indûment le mérite de la découverte.

C'est là une erreur depuis longtemps réfutée.

Augustin Normand, en recevant la croix des mains du roi Louis-Philippe, a exprimé le regret d'obtenir cette distinction avant Sauvage. C'est principalement sur ses instances que Sauvage a reçu une récompense nationale.

Quant aux droits des constructeurs d'appliquer l'hélice dans les conditions qu'ils jugeraient les plus favorables au succès, droits formellement stipulés par eux dans leur traité avec Sauvage, voici l'opinion de M. Tresca, telle qu'il l'a exprimée au nom de l'Académie des Sciences, lors de l'inauguration de la statue de Sauvage, à Boulogne en 1881 :

« Quant à nous loin de consentir à restreindre les mérites de ceux qui l'ont suivi dans cette voie féconde, nous n'hésitons pas à revendiquer pour Normand la gloire incontestable d'avoir construit en France, avec le consentement de Sauvage, le premier navire à hélice mû par la vapeur ; nous lui savons un gré infini d'avoir consacré toutes ses ressources de grand constructeur à la réalisation d'une idée qu'il reconnaissait bonne, mais sur laquelle il avait bien le droit, ne fût-ce que pour sauvegarder ses graves responsabilités, de greffer ses propres aspirations. Normand aussi était un mécanicien hors ligne, qui a acquis plus d'honneur que de profit dans le développement qu'il a su donner à ses importants chantiers du Havre. Ne trouvez-vous pas que ces grandes figures se définissent mieux les unes par les autres, et qu'elles grandissent à n'être pas isolées ? »

La meilleure preuve que l'on puisse donner que les constructeurs du *Napoléon* avaient raison de diviser l'hélice, est la suivante : Parmi les innombrables navires à hélice construits depuis lors, il n'y en a pas un seul dont l'hélice ne soit divisée.

(1) Voir Section du Génie civil, page 144.

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE

Décret I
Statuts III
Règlement VII

LISTES

Bienfaiteurs de l'Association XVI
Membres fondateurs XVII
— à vie XXIV
Liste générale des membres XXXIX

CONFÉRENCES FAITES A PARIS EN 1899.

Viré (A.). — Le monde souterrain, cavernes et animaux aveugles de France. . . 1
Dr Verchère. — Hôpitaux marins et tuberculose chirurgicale 12
Broca (André). — Les principes de la Télégraphie sans fils et son utilité 27
Grosclaude (É.). — Les nouveaux Chemins de fer africains 37
Pérard (J.). — La pêche en Norvège 60
Dommer (F.). — L'air liquide. — Préparation industrielle. — Applications . . . 72
Dr Launois (P.-E.). — Les origines du Microscope. — Leeuwenhoek. — Sa vie. — Son œuvre 82
Dr Chervin (A.). — De l'influence française dans le Monde et des moyens de la développer 96

CONGRÈS DE BOULOGNE-SUR-MER

DOCUMENTS OFFICIELS. — LISTES. — PROCÈS-VERBAUX.

Assemblée générale du 21 septembre 1899 99
Conseil d'Administration de l'Association. — Bureau. — Anciens Présidents . . . 103
Délégués de l'Association 104
Présidents. — Secrétaires et Délégués des Sections 105
Commissions permanentes 108
Liste des anciens Présidents 110
Comité local de Boulogne-sur-Mer 111

Liste des délégués officiels 112
Liste des Savants étrangers ayant assisté au Congrès 112
Bourses de Session 113
Journaux représentés au Congrès. 113
Liste des Sociétés savantes et Institutions diverses représentées au Congrès. . . . 114
Programme général de la Session. 116

SÉANCE GÉNÉRALE

SÉANCE D'OUVERTURE DU 14 SEPTEMBRE 1899.

PRÉSIDENCE DE M. LE PROFESSEUR P. BROUARDEL.

Dr Aigre (D.). — Discours 117
Brouardel (Pr P.). — Discours d'ouverture 119
Dr Loir (A.). — L'Association française en 1898-1899. 128
Galante (É.). — Les Finances de l'Association. 132

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES DES SECTIONS

PREMIER GROUPE. — SCIENCES MATHÉMATIQUES.

1re et 2e Sections. — Mathématiques, Astronomie, Géodésie et Mécanique.

Bureau. 137
[S 2 a] Fontaneau (E.). — Sur l'intégration des équations de l'Hydrodynamique. . 137
[M² 4 h] Pellet (A.). — Sur les Cyclides de Dupin 138
[R 1 b] — Sur le Mouvement général d'une figure dans son plan . . 138
[R 7 f] Collignon (Éd.). — Problème de géométrie : trouver la courbe telle que la durée du parcours de la tangente sous l'action de la pesanteur soit une fonction donnée de la hauteur de chute 139
[K 16 f] — Sur la Construction de tours équidistantes destinées à la transmission de signaux optiques. 139
[Q] Frolov (Gal). — Note sur la géométrie non euclidienne 139
[U 10 b] Curie (Col J.). — Système de construction des cartes de Babinet, Sanson, Mercator et Hilleret 139
[K 10 a] Collignon (Éd.). — Démonstration élémentaire de l'existence géométrique du rectangle. 140
[J 1] Lémeray. — Sur certains nombres combinatoires 140
[K 2 e] Lemoine (É.). — Propositions relatives à la géométrie du triangle. . . . 140
[K 21 a S] — Étude géométrographique. 140
[B 2] Maillet. — Sur les groupes échangeables et les groupes décomposables . . 141
[T 2 a] Féret (R.). — Étude graphique de la flexion de prismes imparfaitement élastiques 141
[O 3] Laisant (C.-A.). — Aire d'une courbe gauche 142
[525.3:538] Monteil (Col). — Nouvelle théorie magnétique du mouvement de la terre 142
[K 6 b] Perrin (É.). — Sur deux porismes de Chasles. 142
[521] Croisier. — Nouveaux principes d'astronomie physique. 142
[529.5] Druart (V.-E). — La réforme du Calendrier. 142
[525] Féret (A.). — Considérations physiques et astronomiques 143
[X 7] Beghin. — Règle à calculs 143

3e et 4e Sections. — Génie civil et militaire, Navigation.

Bureau 144
[926.1] Lefèvre (A.). — Frédéric Sauvage 144
Discussion : M. le Président Dislère 147
[532.58] Terré. — La résistance au mouvement dans un milieu indéfini 147
[523.58] de Mas (B.). — La résistance au mouvement dans les canaux 155
Discussion : M. le Président Dislère 162
[699] Turc (H.). — Forme nouvelle de carène ayant pour but de supprimer le tangage 162
Discussion : MM. le Président Dislère, Terré, Soreau 163
[532.58] Duroy de Bruignac. — Démonstration de la formule pour calculer la résistance des carènes 163
[532.58] Soreau (R.). — Sur la résistance à l'avancement du plan immergé, dans un fluide 164
Discussion : MM. le Président Dislère, Duroy de Bruignac, Roullin, Soreau, Terré, Turc 164
[538.74] Ravier. — Nouveaux procédés géométriques pour l'étude et la correction des déviations de la boussole dans les navires en fer 165
[531.8] Casalonga. — Palier à rouleaux, à lanterne mobile, pouvant être également disposé pour palier de butée 165
Discussion : M. Terré 165
Visites 166
Cuénot et Mesnager. — L'automobilisme sur route au triple point de vue du moteur, du véhicule et de la circulation. — Historique . . . 166
Étude des éléments des véhicules automobiles. Chapitre Ier : Résistances à vaincre 169
Chapitre II : Moteurs 171
Chapitre III : Liaison entre les moteurs et les roues motrices . . . 182
Chapitre IV : Prix des véhicules. — Poids de leurs différentes parties. 184
Avenir de l'automobilisme. — Réformes légales à souhaiter 184
Discussion : M. le Président Dislère 188
[621.33] Detalle (Cel). — Note sur le fourgon électrique 188
de Wendrich (Gal A.). — Nécessité d'une organisation spéciale du personnel des voies navigables et des chaussées au point de vue commercial et stratégique 189
Discussion : MM. le Président Dislère, le Commandant Gabriac . . . 189
M. de Wendrich 190
M. le Président Dislère 191
[628.53] Casalonga. — Fumivore lavant les fumées 191
[621.4] — — Nouveau moteur thermique sans échappement et à grand rendement 191
[656] Pasqueau (A.). — Transport des automobiles par chemins de fer 192
Discussion : MM. le Président Dislère, Soreau, Gobin, Cuénot, Jozon, Mesnager, Lafreté 198
Soreau 199
Vassel (E.). — Bizerte, débouché des phosphates du Nord-Ouest tunisien. 199
[656] — — Bou-Grara, tête du Transsaharien 199
Visite à l'Exposition d'automobiles 200
[662.6:621.13 (60)] Suais (A.). — Choix de combustibles pour les chemins de fer de pénétration en Afrique 200
Discussion : MM. Ravier, Suais, Roullin 201
[547.23] Gossart (É.). — Production et utilisation industrielles de l'acétylène . . 201
[533.6] Henry (L.). — Étude du mouvement d'un aviateur aéroplane 202
Discussion : MM. le Président Dislère, Casalonga 204

[621.18] Ravier (L.). — Sur les accidents des chaudières à tubes d'eau et les moyens de les prévenir. 204
[627.2 (44.27)] Houpeurt. — Le nouveau pont d'Étaples. 205
[627.5] Poisson (J.). — Boisement et cultures des dunes. 205
Discussion : MM. le Président Dislère, Gobin. 206
[412 (44)] Grosseteste. — Le mot rail dans la langue française 206
[665.2:527] Lefebvre (A.). — Nouvelles applications du filage de l'huile à la mer. 207
[669.7:626.6] Cauchy (L.). — L'emploi de l'aluminium pour la navigation fluviale 207
Discussion : MM. Gobin, le Président Dislère. 208
[721 23] Considère (A.). — Étude du béton armé. 208
Discussion : M. D.-A. Casalonga 208
M. le Président Dislère 209
[721.23] Féret (R.). — Addition de matières pouzzolaniques aux matériaux d'agrégation des maçonneries. 209
Discussion : MM. Gobin, Féret 209
[626.7] La Rivière (G.). — Traction mécanique sur les canaux du Nord et du Pas-de-Calais.. 209
[614.8] Petiton. — Accidents des meules dans les ateliers. Moyens de les prévenir 210
Discussion : MM. le Président Dislère, Petiton. 211
Vœu 211
Visites industrielles 211
[665.5:621.18] Godard. — L'emploi du pétrole seul ou mélangé au charbon, pour le chauffage des chaudières. 212
Discussion : MM. Casalonga, Piaud 212
Bricka. — L'automobilisme dans les colonies. 213
[627.2 (44.27) Voisin. — Considérations relatives à la digue Carnot du port en eau profonde de Boulogne 213
Discussion : MM. Considère, Petiton, Voisin, le Président Dislère. . 215
Session commune des Associations française et anglaise pour l'avancement des Sciences. 215
MM. le Président Dislère, André Broca, Roullin, Poynting 216
Vœu 217
Questions proposées à la discussion des 3e et 4e sections pour le Congrès de 1900. 217
Ouvrages imprimés présentés aux 3e et 4e sections. 217

DEUXIÈME GROUPE. — SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

5e Section. — Physique.

Bureau. 218
Benoit. — Allocution du Président. 218
[534.43] Dr Amans. — Nouveau phonographe. 218
[534.43] — — Quelle est la meilleure forme du burin phonographique.. . 218
Dr Leduc (S.). — Phosphorescence du verre 219
[534.242] — — Sur un moyen de faire résonner les cavités sonores . . 220
[538.56] Turpain (A.). — Sur la propagation des oscillations électriques dans les milieux diélectriques. 221
Discussion : M. André Broca. 221
M. Turpain 222
[535.753] Broca (André). — Sur la correction de l'astigmatisme. 222
[538.6] Zenger. — Le mouvement d'une toupie dans le champ magnétique d'un puissant électro-aimant. 222
[538.52] Turpain (A.). — Sur la télégraphie par ondes hertziennes, la télégraphie dite sans fils 222

[538.52] Turpain (A.). — Sur la multicommunication en télégraphie au moyen des oscillations électriques. 223
[510.8] Beghin (A.). — Règle à calcul (modèle spécial) 224
[537.84] Broca (André). — Sur les champs de force et le transport de l'énergie. . 224
[536.72] Casalonga. — Considérations relatives aux principes de la thermodynamique et à la détermination de l'équivalent mécanique de la chaleur. 225
[537.52] Dr Leduc (S.). — Étincelle globulaire ambulante 226
[537.71] Blondel (A.). — Sur les unités électriques 226
[537.34] — — Nouvelle méthode pour la mesure rapide des faibles self-inductions 226
[537.45] — — Sur l'erreur des wattmètres électrodynamiques . . . 227
[535.24:535.317] — Sur les propriétés photométriques des lentilles. 227
[535.24:537.822] Blondel et Jigouzo. — Sur le rendement lumineux de l'arc à courants alternatifs. 227
[644:547.23] Gossart. — Lampes à acétylène. 228
[535.322] Pellin (Ph.). — Spectrographe et héliostat 228
Ouvrage imprimé présenté à la 5e Section. 228

6e Section. — Chimie.

Bureau 229
[540.9] Guimet (E.). — Exposition rétrospective de la chimie en 1900 229
[541.9] Nœlting (E.).— Formule de la benzine de Kekulé 229
[542.2] Sabatier (P.). — Appareil permettant de faire agir l'arc voltaïque sur les gaz. 229
[547.1] Dr Aloy. — Cyanure double d'uranyle et de potassium. 230
[547.23] Sabatier (P.). — Sur l'hydrogénation de l'acétylène en présence de certains métaux 230
[553.28] — — Sur la formation des pétroles naturels. 231
Dr Causse. — De la morphine 231
[536.7] Herran (A.). — Équation de l'énergie et de la chaleur, de la pression, de la densité, de la lumière, de l'électricité et du magnétisme. Équations de la matière et des degrés de chaleur, de pression, de densité, de lumière, d'électricité et de magnétisme. 232
[536.7] — — Toutes les lois qui régissent la matière et l'énergie résultent du principe de la conservation de la masse, de l'étendue, du temps de création et du principe de l'inséparabilité de ces trois grandeurs. 223
[547.2] Bouveault (L.). — Synthèses dans la série du cyclopentane à l'aide de l'acide adipique. 234
[547.5] Hanriot. — Sur la préparation du mannose. 234
[547.8] Lemoine (G.). — Comparaison de diverses propriétés physiques des chlorhydrates, des méthylamines et éthylamines 235
[547.23] Sabatier (P.) et Senderens (Abbé J.-B.). — Action du cuivre sur l'acétylène; nouvel hydrocarbure, le cuprène. 235
[541.8] Schürr (J.). — Vitesse de dissolution des sels. 236
[541.2] Nœlting (E.). — Sur les lois de substitution de la benzine 237
[665.3:540.1] Dr Gerber (Ch.). — Origine des huiles végétales, rôle de l'oxygène de l'air dans leur formation. 237
[536.7] Herran (A.). — Pesanteur et gravitation universelle déduites du principe de la conservation du centre d'énergie 237
[536.7] — — Dieu, la matière vitale et l'énergie vitale. Principe de la conservation de la matière vitale et de l'énergie vitale 238

7e Section. — Météorologie et Physique du Globe.

Bureau. 240
[538.73] Mathias (É.). — Mesures d'inclinaison dans la région de Toulouse . . . 240
[551.55] Zenger. — La périodicité des tempêtes, d'après les observations de 1886 à 1895, aux bords de la mer allemande. 240
[551.57 (43) Raulin (V.). — Sur les observations pluviométriques faites dans les régions arctiques, au nord du 60e degré de latitude. 241
[551.5 (44.82)] Vaschalde (H.). — Observations météorologiques faites à Vals-les-Bains (Ardèche), de 1886 à 1896 231
[551.5 (44.59) Brœmer (G.). — Station météorologique du Mont Pilat. 242
[551.5 (44.32) Raclot (Abbé V.). — Le climat du plateau de Langre. 242
[551.5 (44.62] Sieur (P.). — Observations météorologiques faites à Niort, en 1808-1811, par le docteur Cuvillier 243
[551.55] — — Chutes de foudre en 1899. 243
[551.5] Besançon. — Résultats obtenus par MM. Hermite et Besançon dans l'exploration de la haute atmosphère à l'aide de ballons-sondes. 243
[537.52] Dr Leduc (S.). — L'étincelle globulaire ambulante 243
[535.767:535.38] Richard (J.). — Le vérascope. 244
[537.4] Chauveau (A.-B.). — Sur la variation diurne et de l'électricité atmosphérique. 244
[533.6] Dr Rappin. — La direction des aérostats 244
[533.6] — — Note sur un nouvel appareil aérien. 244
Ouvrages imprimés présentés à la 7e Section 245

TROISIÈME GROUPE. — SCIENCES NATURELLES

8e Section. — Géologie et Minéralogie.

Bureau 246
[550.7] Mavré. — Une méthode d'enseignement de la géologie 246
[551.7 (44.27)] Bertrand (C.-E.). — Premières observations sur les nodules du terrain houiller d'Hardinghen. 246
[566 (44.25) Lennier. — Sur les parties d'un squelette de Dinosaurien recueillies à Bléville, au nord du cap de la Hève, dans le Kimméridien supérieur. 247
[564:551.77 (44)] Cossmann (M.). — Observations sur quelques coquilles crétaciques recueillies en France 248
Kilian. — La zone du Briançonnais. 248
[564.7 (44.54)] Canu. — Bryozoaires santoniens de Tours. 248
[551.7 (44.1)] Kerforne (F.).— Classification des assises ordoviciennes de Bretagne 248
[554 (42.34)] Tardy. — L'âge du Pas-de-Calais. 248
[554 (42.34)] Lebesconte (P.). — Époque et mode de formation du détroit du Pas-de-Calais. Modifications subies par le littoral depuis l'origine du détroit jusqu'à nos jours. 249
Discussion : M. P. Hallez 249
[568:551.76 (44.27)] Sauvage. — Reptiles du jurassique supérieur du Boulonnais 250
[560:551.781 (44.83)] Nicolas. — Des fossiles de l'éocène des Issarts de la Croix de Courtet (Gard) 250
[560:551.782 (44.92)] — — De quelques fossiles du miocène burdigolien des Angles et Villeneuve-lès-Avignon 250
[573.3] Evans (J.). — Il y a quarante ans 250
Visite au musée de Boulogne. 250
Réunion avec la 11e Section. 250
Visite des falaises 250

9e Section. — Botanique.

BUREAU 251
[530.9] Dr BONNET (Ed.). — Plantes représentées sur les vases de Boscoréale (Musée du Louvre) ; étude historique et critique 251
[581.7:583.77] JODIN (H.).— Formations secondaires de la racine des Borraginées. 251
[581.9 (44.1)] PICQUENARD (C.-A.). — La flore et le paysage en Basse-Bretagne . . 251
[581.69 (551.461)] PETIT (P.). — Les diatomées rares de la Manche et de l'Atlantique 252
[587] BERTRAND (E.) et CORNAILLE (F.). — Sur quelques caractéristiques de la structure des fougères actuelles 252
[581.22] GÉNEAU DE LAMARLIÈRE (L.). — Sur les anomalies présentées par le Mercurialis annua et le Saxifraga latifolia 252
Discussion : M. HECKEL. 252
[584.32] SIRODOT. — Le Yucca aloifolia 253
[583.941] LE GENDRE (C.). — Contribution à l'histoire du gui. 253
Discussion : M. LIGNIER. 254
[581.3] POISSON (J.). — Matériaux pour servir à l'histoire de l'ovule et de la graine. 254
Discussion : M. BOURQUELOT 255
[583.47:581.3] HECKEL (ÉD.). — Changement de sexe dans le *Carica papaya*. L. . 255
[581 (44.36)] BELÈZE (Mlle M.). — Catalogue des plantes rares ou intéressantes des environs de Montfort-l'Amaury. 255
[581.91] — — Flore des ruines. 255
[581.23:583.37] — — Étude des parasites végétaux qui attaquent les rosacées. 255
[581.8] TISON (A.). — Méthode nouvelle pour la coloration des tissus. 256
[581.4:583.123] Dr GERBER (C.). — Le Pistil des Crucifères 256
[581.7] BOURQUELOT (É.). — Sur la composition des albumens cornés. 256
Discussion : M. HECKEL 257
[581.8] Dr BRAEMER (L.). — Application de la microphotographie à l'histologie végétale. 257
[581.1:583.71] HECKEL (Éd.). — Sur la biologie des Olacinées. 257
[581.9 (44.11)] Dr CAMUS (F.). — Étude botanique sur l'archipel Bréhat. 258
[581.4] Dr GERBER (Ch.). — Recherches morphologiques, anatomiques, systématiques et biologiques sur les *Passerina* provençaux 258
[581.7:583.163] HECKEL (Éd.). — Formation tardive des canaux secréteurs dans les graines des Guttifères pendant l'acte germinatif. 259
DE CORDEMOY (J.). — Sur la résine de Courbaril 259
[581.7] GAIN (É.). — Variations et symétrie de la feuille du *Lupinus albus*. . . . 260
BRAEMER (Dr L.). — L'*Erythroxylon hypericifolium* 260
[581.9 (42) «15»] ROZE. — Les plantes observées au XVIe siècle, en Angleterre, par Charles de L'Escluze 260
[581.9 (46)] GANDOYER. — Voyages botaniques en Espagne et en Portugal 261
[581.6] CORNU (MAX.). — Sur la récolte et l'envoi des plantes exotiques. 261
[581.1] DANIEL (L.). — Le principe de la parenté botanique en fait de greffe . . . 261
[581.9 (44.27)] POISSON (J.) et BÉHAGHEL. — Note sur la naturalisation du *Mimulus luteus* dans le département du Pas-de-Calais 261

10e Section. — Zoologie, Anatomie, Physiologie.

BUREAU 262
[591.16:594.9] JULIN (Ch.). — Nouvelles études sur les phénomènes intimes de la maturation de l'œuf et de la fécondation chez les Tuniciers. 262

[591.23.594] Pelseneer (P.). — Sur divers Trématodes parasites des Mollusques marins du Boulonnais 262
[591.18] Dr Amans (P.). — Applications de mécanique animale à la phonographie . 263
[591.23:595] Caullery et F. Mesnil. — Sur les parasites internes des Annélides polychètes, en particulier de celles de la Manche 263
[591.23:595.3] Malaquin. — Parasitisme et évolution de Monstrillidés 263
[591.9:594 (65)] Pallary (P.). — Troisième contribution à l'étude de la faune malacologique du N.-O. de l'Afrique. 263
[639 (45.9)] Roule (L.). — Les poissons et la pêche sur le littoral de la Corse. . . 263
[591.9 (46.8)] Buchet (G.). — Contribution à l'étude des pêches canariennes . . . 264
[593] — — Considérations sur les conditions favorables au dosage du Plankton de surface en haute mer. 265
[591.9] Jourdain (S.). — Le chalutage à vapeur et ses dangers. 266
[590.7 (44.27)] Maurice (C.). — La station biologique d'Ambleteuse (Pas-de-Calais). 266
[591.9] Huguet. — Le régime de la pêche dans les embouchures fluviales 266
[593] Taquin (A.). — Note sur l'étude du Plankton 267
[591.9] Mc Intosh (W.-C.). — Sur la présence du Rouget gris et sa ponte dans les eaux littorales et en haute mer 267
Discussion : M. Ascroft 268
[591.9] Ascroft. — La pêche au chalut 268
[591.9 (42.9)] — La pêche à la ligne sur les côtes de la Galles du Nord et en Lancashire. 268
[595.3] Malaquin. — Sur la répartition des Monstrillidés et sur la détermination du sexe de ces Crustacés 269
[591.46:598.3] Dr Loisel (G.). — Divisions cellulaires directes dans le canalicule séminifère du Moineau 269
[590.1] Darboux. — Sur la classification des Aphroditiens. 269
[595.67 (44.83)] — Sur quelques Cécidies du Gard. 269
Stefanowska (Mlle M.). — Sur les terminaisons des cellules cérébrales. . 270
[591.179] Hallez (P.). — Régénération comparée chez les Polyclades et les Triclades. 270
[591.15] — — Hétéromorphoses comparées chez les Polyclades et les Cyclades. 271
[591.8 (595.1)] Willem (V.) et Minne (A). — La signification des cellules jaunes de l'intestin du Lombric 271
[591.8:591.49:597] Stephan (P.). — Sur la structure histologique des tissus osseux des poissons. 272
[591.41:598.1] Legros (R.). — Anatomie de l'appareil vasculaire de l'Amphioxus lanceolatus 272
[591.44] Julin (C.). — Le sac rénal des Molgulidées : son homologie avec le soi-disant « diverticule hépatique » des Céphalochordés 273
[591.48:597.5] Dr Catois. — Recherches histologiques sur les voies olfactives et sur les voies cérébelleuses chez les poissons (Téléostéens et Sélaciens). — Voies olfactives 273
[591.61] Henry (Ch.). — Les propriétés électriques de la soie et de la laine considérées comme un nouvel auto-régulateur de la constance de la température animale 274
[591.44] Martin (H.). — Troisième note sur le développement de l'appareil venimeux de la Vipera aspis 274
[541.42] Causard (M.). — Sur la respiration branchiale chez les Diplopodes . . 275
[591.49:597.5] Bataillon (E.). — Sur le développement de la pigmentation chez des métis des poissons osseux. 275
[591.89:597.5] — — Le blastoderme et le parablaste chez les poissons osseux. 275
[591.46:595.76] Dr Bordas (L.). — Étude comparée des organes reproducteurs mâles des Coléoptères 276

[595.2 (42)] Mc Intosh. — Sur quelques annélides des côtes d'Angleterre 276
[591.171:594.7] Calvet. — Sur la Spermatogenèse et la Phagocytose chez les Bryozoaires 276
[591.3] Soulier. — Sur l'embryogénie des Protula et Serpula 276
[591.3] Petit (Mme). — Sur la sexualité des embryons de poule en rapport avec la forme de l'œuf 276
Réunion avec l'Association britannique. 277
Vœu proposé par la 10e Section 277

11e Section. — Anthropologie.

Bureau 278
Barthélemy. — Allocution d'ouverture. 278
[571 (44.27)] Dr Hamy. — Coup d'œil d'ensemble sur les temps préhistoriques dans la région boulonnaise. 278
[571 (65)] Pallary (P.). — Recherches palethnologiques effectuées dans les Traras. 278
[571.9 (44.32)] Bosteaux-Paris. — Résultats des fouilles du cimetière gaulois halstattien de la Pierre-Poiret à Pontfaverger (Marne) 279
Discussion : MM. Pallary, Bosteaux. . 279
[571.9 (44.32)] — — Études comparatives des industries primitives de la Marne, depuis l'époque paléolithique jusqu'à l'époque gauloise-marnienne. 280
Discussion : MM. Capitan, Bosteaux . . 280
[571 (44.3)] — — Rapport sur plusieurs stations campigniennes découvertes dans les départements de la Marne et des Ardennes 280
[571.2] Pistat (L.). — Les stations néolithiques de la vallée de l'Ardre. 281
Discussion : M. Capitan 281
[571 (65)] Pallary. — Quatrième catalogue des stations préhistoriques du département d'Oran. 282
[571.2 (44.38)] Bosteaux-Paris. — Présentation d'objets de l'époque néolithique de la vallée de la Sure, affluent de la vallée de la Moselle. 282
[571 (44.26)] d'Ault du Mesnil. — Coup d'œil sur les stations préhistoriques de la Picardie. 282
[572 (44.25)] Dr Spalikowski. — Esquisse ethnographique sur les populations de la Seine-Inférieure 282
[573.9 (44.27)] — — L'ensellure lombo-sacrée à Boulogne-sur-Mer et à Dieppe 282
[571 (44.47)] Delort. — Nouvelles découvertes dans le Jura. 283
[571.81 (44.45)] Dubail-Roy. — Les grottes de Cravanche. 283
[571.2 (61.1)] Vassel (E.). — Contribution à l'étude de l'âge de la pierre en Tunisie. 284
[571.8 (44.21)] Rigaux (H.). — Un campement préhistorique à Wimereux 284
Breuil (Abbé). — L'industrie des limons quaternaires dans la région comprise entre Beauvais et Soissons 284
[571.81 (44.81)] Dr Delisle (F.) et Viré (A.). — Grottes des vallées du Tarn et de la Jonte, Tumulus du causse Méjean (Lozère) 285
Dr Capitan. — L'analyse pétrographique appliquée aux haches néolithiques. — Les variations d'aspect de l'éclogite employée pour leur fabrication. 285
[572.2 (52)] de Charencey (Cte). — Races et langues du Japon 286
[571.81 (66.5)] Breuil (Abbé). — Compte rendu des travaux de MM. Mouth et Roux sur la grotte de Rotoma, près Konakry (Guinée française) 286
[573.7 (59)] Dr Girard (H.). — Indice céphalique de quelques populations du Nord-Est de l'Indo-Chine 287
[573 (59.9)] — — Notes sur les Thos du Haut-Tonkin 287
[571.81] Nicolas. — Grottes du Mont-Ventoux. 288

[571.2 (44.34)] Breuil (Abbé). — La néolithique entre Beauvais et Soissons. . . . 288
[573.9] Dr Reboul (J.). — La naine Maria Lhaurens 289
[571.3 (44.34)] Breuil (Abbé). — Le bronze dans l'Aisne, l'Oise et la Somme . . . 290
[571.15 (44.63)] Dr Capitan. — Un atelier de fabrication de couteaux probablement paléolithique dans la Vienne 291
[571 (44.27)] Dr Capitan et Breuil (Abbé). — Excursions préhistoriques aux environs de Boulogne-sur-Mer 291
[571.14 (44.27)] Bosteaux-Paris. — Présentation de silex taillés, recueillis à Wimereux et à la Poterie, près de la colonne de la Grande-Armée 292
Rigaux. — Un campement préhistorique à Wimereux 292
[571.9 (44.27)] de Mortillet (A.). — Les Monuments mégalithiques du Pas-de-Calais. 293
[571.2 (44.36)] Laville (A.). — Couches infra-néolithiques et néolithiques stratifiées dans la vallée de la Seine. 293
[573.7 (44.57)] Rivière (É.). — Le crâne de Beauléon (Allier) 293
[571.94 (44.36)] — — Les menhirs des Bosserons de Brunoy 294
— — La Croze de Tayac (Dordogne) 294
[571 (44.9)] Fournier (É.). — Recherches sur le Préhistorique dans une partie de la Basse-Provence 294
[571 (44.9)] Repelin (J.). — Nouvelles recherches sur l'industrie humaine en Provence à l'époque des cités lacustres et des dolmens 294
Réunion des 8e et 11e sections 295
[554 (42.34)] Gosselet (J.). — L'ouverture du Pas-de-Calais et l'âge du détroit . . 295
[554 (42.34)] Sauvage (É.). — Age du détroit du Pas-de-Calais. 295
[554 (42.34)] Lebesconte. — Époque et formation du détroit du Pas-de-Calais, modifications subies par le littoral depuis l'origine du détroit jusqu'à nos jours. 295
[554 (42.34)] Tardy. — L'âge du Pas-de-Calais 296
Réunion avec la British Association 296
Dr Hamy. — Allocution. 296
Visite des collections du Musée de Boulogne. 296
[571 (44.32)] Bosteaux-Paris. — Présentation d'objets des industries préhistoriques de la Marne. 296
[573.3] Evans (Sir John). — Il y a quarante ans. — Histoire et critique des premières découvertes de l'homme préhistorique 296
Ouvrages imprimés présentés à la 11e Section 298

12e Section. — Sciences médicales.

Bureau 299
[612.49:612.1] Livon. — Action des sécrétions internes sur les centres vaso-moteurs. 299
[616.995:616.34] Faguet (C.). — Un cas de tuberculose herniaire. 300
[616.931] Ferré (G.). — Diphtérie humaine et diphtérie aviaire 301
Discussion : MM. Loir, Ferré. 301
Bouchard, Rappin. 302
[617.53] Reboul (J.). — De l'extirpation partielle du sterno-mastoïdien dans certaines variétés de torticolis chronique 302
[616.71] — — Un cas d'exotoses ostéogéniques multiples. 302
[616.995] Bernheim (S.). — Traitement de la tuberculose dans la méthode de Landerer 303
[612.57:616.995] — — La fièvre des tuberculeux. 304
[617.38.611.12] — — Ectopies cardiaques. 305
[617.39] Ménard (V.) et Guibal (P.). — Gibbosités expérimentales 305
Discussion : M. Leduc. 305
[617.39] Biliaut. — Mal de Pott 306

[616.87] Bettremieux (P.). — Des névralgies et tics de la face considérés dans leurs rapports avec un état pathologique des voies lacrymales 307
Discussion : M. Bouchard. 307
[615.5] Ferrand. — Sur la médication euphorique 307
[616.992] Callot. — Peut-on guérir les tumeurs blanches en conservant la mobilité des articulations. 308
[616.951] Le Noir (P.). — Note sur deux cas de syphilis secondaire des veines . . 308
[615.82] Breuillard (C.) — Du massage pneumatique, présentation d'un nouvel appareil. 308
[617.39] Pierre. — De la scoliose. 309
Discussion : M. Bilhaut 309
[616.995 (61.1)] Bertholon. — Enquête sur la tuberculose pulmonaire en Tunisie. 309
[616.34] Loir. — La bicyclette dans le traitement des hernies 309
[615.75:616.936] Lemanski. — Note sur le traitement de l'accès de fièvre paludéenne simple par les injections sous-cutanées de quinine. 310
[616.62:617.46] Desnos. — Cystites et cystalgies consécutives aux opérations sur l'utérus. 310
[615.831] Imbert de la Touche (P.). — Des bains de lumière dans l'albuminurie. 311
[618.86] Ovion. — De l'opération césarienne pratiquée en temps d'élection et suivie de la ligature des trompes 311
Rappin et Fortineau. — Les ferments figurés du tube digestif et la glycogénie 311
[616.995] — — Recherche de la réaction de la tuberculine dans l'urine des tuberculeux. 313
[617.24:611.33] Le Noir (P.) et Claude (H.). — Exulcération de la muqueuse gastrique au cours d'une cirrhose hépatique chez une diabétique morte par gastrorrhagie 312
Claude (H.). — Hémorragie de la muqueuse stomacale dans l'inanition expérimentale 313
[616.06:616.8] Leduc (S.). — Réaction de l'urine dans les névropathies. 313
[615.761] — — Effets psychiques de la caféine 314
[615.778:616.927] — — Badigeonnage de gaïacol contre la fièvre typhoïde hyperpyrétique 314
[616.992:618:36] Delore (X.). — Enchondrome du placenta (môle hydatiforme) . . 314
[612.25] Lesage (P.). — Étude de la tension de la vapeur d'eau dans la cavité respiratoire. — Application. 314
[616.994] Perrier. (G.). — Sur la composition du liquide d'un kyste hydatique. . 315
[615.82] Saquet. — Supériorité du massage français léger sur le massage étranger violent 315
[616.54] Cartaz. — Éléphantiasis du nez 315
[546.21:] Bordier (H.) et Moreau. — Sur la production d'ozone dans les courants de haute fréquence 316
Réunion des 10e et 12e sections à la Sous-Section d'électricité médicale . . 316
— des 10e, 12e, 17e sections et Sous-Section d'électricité médicale aux sections correspondantes de la British Association. 317
Vœu présenté par les 12e et 13e sections 317

13e Section. — Agronomie.

Bureau 318
Viseur. — Discours d'ouverture. 318
[630.7 (61.1)] Dr Loir. — École coloniale d'agriculture de Tunis 319
Discussion : MM. Vuaflart, Loir. 319
[663.212] — Vinification après stérilisation des moûts. 319
Discussion : MM. Ladureau, Loir, Sagnier. 320

[681.662] LADUREAU. — Vente des superphosphates. 320
Discussion : MM. VUAFLART, LE PRÉSIDENT VISEUR 321
[338.122] MALPEAUX. — Les cultures dérobées dans le Pas-de-Calais 321
[338.122] REGNAULT (E.). Quelques chiffres sur la culture intensive de 17 hectares de terres siliceuses et sèches avec récoltes intercalaires 322
Discussion : MM. LADUREAU, TRIBONDEAU, SAGNIER, LE PRÉSIDENT VISEUR. 323
[637.11] DICKSON. — Richesse du lait en matière grasse. 323
Discussion : MM. VUAFLART, DICKSON, LE PRÉSIDENT VISEUR 324
[516.931:636.218] Dr LOIR. — Sur la diphtérie aviaire. 324
Discussion : MM. LE PRÉSIDENT VISEUR, LOIR, LADUREAU, SAGNIER . . . 324
338.1 (44.27) FURNE. — Sur la division de la propriété dans le Boulonnais au point de vue de modes de culture et des origines historiques 325
Discussion : MM. XAMBEU, FURNE 325
[614.325] VUAFLART. — Sur l'expertise des beurres. 325
[631.82] TRIBONDEAU. — Sur les semailles en ligne, l'influence de l'écartement des rayons sur le rendement, la qualité des grains et la résistance à la verse 326
Discussion : MM. XAMBEU, GUYOT 326
[633.337] LADUREAU. — Sur les mesures à prendre pour protéger l'industrie sucrière. 326
310.663.5] XAMBEU (F.). — Les eaux-de-vie des Charentes. — Statistique viticole. 327
Discussion : MM. POITOU, XAMBEU, LADUREAU, VUAFLART, LE PRÉSIDENT VISEUR. 328
RENAUD (P.). — Électrotechnie agricole en Allemagne. 328
Discussion : MM. POITOU, RENAUD, LE PRÉSIDENT VISEUR, FURNE 328
664.1] LADUREAU. — Sur le raffinage du sucre en fabrique 329
633.533 (44.27)] DEMIAUTTE (C.). — La betterave à sucre dans le Pas-de-Calais . . 329
RÉUNION des 6e, 9e et 13e sections aux sections correspondantes de la British Association 329
VŒUX proposés par la 13e section 330
OUVRAGES IMPRIMÉS présentés à la 13e section. 330

14e Section. — Géographie.

BUREAU. 331
[551.58] MONTEIL (Cel). — Les Dalhols et la mer Saharienne 331
910.6] GAUTHIOT. — Congrès de géographie 331
[912 (44)] DRAPEYRON (L.) — Le rapport et la discussion sur la grande carte de France par Cassini à la Chambre des Députés, le 26 février 1818. 331
[910.9 (15)] EYSSÉRIC. — Du Soudan à la Côte d'Ivoire : Concordance entre les itinéraires des missions Blondiaux et Eyssérie. 331

15e Section. — Économie politique et Statistique.

BUREAU 333
[338.2] GRISON-PONCELET (J.). — Les transactions houillères au point de vue international. 333
[338.4 (50)] SAUGRAIN (G.). — Le développement industriel de l'Extrême-Orient et ses conséquences économiques. 333
Discussion : MM. René WORMS et FEBVRE-WILHÉLEM 335
[334.6:639] CACHEUX (É.). — Coopération chez les marins pêcheurs 336
Discussion : M. René WORMS 336
334.6:630] WORMS (R.). — La coopération dans l'agriculture 337
Discussion : MM. J. PHILIPPE 337
FEBVRE-WILHÉLEM 338
614.11:178.1] FÉRET (A.). — La natalité, sa conservation et la diminution de l'alcoolisme 338
Discussion : M. BARBIER-DELAYENS 339

[352.005] Féret (A.). — Sur l'édification d'une maison municipale dans chaque arrondissement de Paris et dans les grandes villes de France 339
[336.2] Philippe (J.). — De la suppression de l'octroi et de son remplacement par un impôt direct 339
[334.1] Barbier-Delayens. — Les habitations à bon marché. 340
Discussion : MM. Féret, J. Philippe, Barbier-Delayens, Grison-Poncelet, Regey, de Catalogne, R. Worms 340
[334] Dr Foveau de Courmelles. — L'œuvre de Godin (de Guise) 341
[332.9] Pesce. — Sur la protection des œuvres scientifiques. — Rapport du Dr Bilhaut 341
Vœux émis par la 15e section 342
Discussion : M. Bilhaut 342
Réunion des 14e, 15e et 16e sections avec les sections correspondantes de la British Association. 342
[383] Merridew (F.-M.). — Le timbre postal international : une solution 342
Discussion : M. Higgs 343
[362] Dr Bilhaut (M.). — De l'assistance mutuelle en matière d'hospitalisation. 343
Discussion : M. Higgs. 344
[330.9] Cannon. — Découverte d'un document inédit d'Adam Smith. 344
[910:330] Gauthiot. — Des rapports de la Géographie et de l'Économie politique. . 344
Ouvrage imprimé présenté à la 15e Section 344

16e Section. — Pédagogie et Enseignement.

Bureau 345
[374.5 (44.91)] de Montricher. — Les cours d'adultes et l'Université populaire de Marseille 345
Question proposée à la discussion de la 10e Section. (Rapport de M. Pouchelle) 346
Discussion : MM. Boudin, Morel 354
[371.29] Carpentier (E.). — Identité des droits universitaires à accorder aux baccalauréats (classique et moderne). 354
[371.4] Aubrun. — De la mutualité scolaire 355
[373] Furne (C.). — Réforme de l'Enseignement secondaire 355
[378 (44.28)] Arnould (C.). — L'enseignement supérieur et l'École des Hautes-Études industrielles de Lille. 356
Chevalier. — Enseignement de l'anglais 356
[374.5] Charpentier (É.). — Un type de Société populaire d'instruction : la Société républicaine d'Instruction de Montreuil-sur-Mer. 357
[372] Gascard (A.) (père). — Enseignement scientifique élémentaire 357
[378.24] Aubrun (Ph.). — Réforme du certificat d'études. 358
Discussion : M. Chauvin. 358
[408.9] Nicolas (A.). — Langue systématique pour les usages internationaux. . 358
Question proposée à la discussion de la 16e Section : Congrès de 1900. . 359
Ouvrages imprimés présentés à la 16e Section 359

17e Section. — Hygiène et Médecine publique.

Bureau 360
[613.44] Contamin (F.). — L'hydrothérapie en chambre 360
[613.5 : 616.995] Dr Henrot (H.). — De la prophylaxie de la tuberculose pulmonaire par l'amélioration des logements ouvriers 361
[334 (43)] Cacheux (É.). — Habitations ouvrières en Allemagne. 361
[614.11 : 613.5] Féret (A.). — La natalité et l'habitation salubre 362
[614.319 (44)] Morot (Ch.). — Organisation de l'inspection sanitaire des viandes alimentaires en France. 362

[613.63] Blaise (E.). — Poussières dues au cardage du coton dans les filatures . 363
Discussion : M. A. Vaillant 364
[613.84] Dr Le Grix. — Dangers de l'usage du tabac. 364
Féret (A.). — Réunion des services publics dans une maison municipale unique 365
[614.473] Dr Loir. — Époque de l'année à laquelle on doit faire la vaccination dans les pays chauds 365
Discussion : M. le Dr Papillon. 365
[628.39] Dr Drouineau. — L'assainissement des ports 366
Discussion : MM. Papillon, A. Vaillant. 366
[613.41] Philippe (E.). — La balnéation populaire. 367
Discussion : MM. Vaillant, Brémond. 367
— Papillon. 369
[362.(44.83)] Dr Reroul (J.). — Le nouvel hôpital de Nîmes 369
[392.1(61.1)] Dr Loir (A.). — La circoncision chez les indigènes de Tunis. . . . 370
[362.7] Féret (A.). — Histoire et hygiène d'une crèche 370
[628.3] Dr Foveau de Courmelles. — De l'incinération des déchets des villes . . 371
[614.772] Dr Tachard (É.). — Insalubrité des lavoirs publics 371
Vœux proposés par la 17e Section 372

Sous-Section d'Archéologie.

Bureau 373
Enlart. — Discours d'ouverture 373
[355 (40.4)] Vaillant (V.-J.). — Le pochonnet, engin de balistique du moyen âge, en usage en France, en Angleterre et dans les Flandres. 373
[723.42 (42.2)] Palmer (G.-H.). — Le château de Douvres 374
[723.42 (44.27)] Enlart. — Les fouilles de la cathédrale de Thérouanne 374
Visite des monuments de Boulogne. 375
Excursion archéologique dans le Bas-Boulonnais 376
Visite du musée de Boulogne. — Excursion à Montreuil-sur-Mer. . . . 378
[738 (44.27)] de Lhomel (G.). — Les potiers de Montreuil-sur-Mer (Pas-de-Calais). 380
[942.03] Mirot (L.). — Le mariage de Richard II et d'Isabelle de France et l'entrevue d'Ardres, en octobre 1396. 380
[388 (44.27) « 14 » Chavanon. — Le mouvement du port de Calais au XIVe siècle (1300 à 1347) 380
[726.5 (44.27)] Rodière (R.). — L'église de Dannes, en Boulonnais. 381
[726.5 (44.27)] Lefèbvre (A.). — Le temple fortifié d'Estréelles, en Boulonnais . 381
[844.74 : 920] Troubat (J.). — Le père de Sainte-Beuve 382
Cagnat. — L'empereur Carausius 382
[944.27 « 12 »] Round. — Le Boulonnais et l'Angleterre au XIIe siècle. 383
[729.62 (44.27) « 18 »] Bengesco (Mlle M.). — Boiseries et décorations intérieures dans le Boulonnais, au XVIIIe siècle. 384
[729.9 (44.27)] Barbier de Montault (Mgr X.). — Inventaire du mobilier de Pierre Brossonnet de Saint-Victor, à Béthune 384
[571.8 (44.83)] Dr Raymond (P.). — Fonds de cabanes néolithiques de Villeneuve-lès-Avignon (Gard). 385

Sous-Section d'Électricité médicale.

Bureau. 385
Dr Bergonié (J.). — L'électricité médicale et le médecin électricien . . . 386
[616.39 : 615.84] Regnier. — Traitement de la dyspepsie nervo-motrice par le flux statique induit. 392

Discussion : MM. Bordier, Allard, Bergonié 392
Rivière. — Variations électriques du cœur. 392
Discussion : MM. André Broca, Bergonié, Rivière 393
[617.73 : 615.84] Allard (F.). — Traitement du glaucome par la galvanisation du sympathique cervical 393
Buguet (A). — De la radiographie appliquée à l'étude de la régénération osseuse chez les batraciens. 394
Querton (L.). — Action des courants à haute fréquence et à haute tension au point de vue physiologique. 394
Discussion : MM. Crocq, Bergonié, Lewis Jones, Leduc 395
Réunion des 12e Section et Sous-Section d'électricité 395
Dr Marie (T.). — Rapport sur la Radiographie et la Radioscopie stéréoscopiques 395
[618.9 : 615.84] Dr Lewis Jones. — Traitement de la paralysie infantile 406
[616.997 : 615.84] Regnier. — Traitement électrique du goitre exophtalmique par les courants voltaïques stables. 407
Discussion : MM. Crocq, Béclère, Leduc 407
[616.63 : 615.84] Lewis Jones. — Traitement électrique de l'incontinence d'urine nocturne et diurne 407
Discussion : MM. Crocq, Lewis Jones 407
Bordier, Bergonié. 408
[617.58 : 615.84] Crocq. — Traitement du mal perforant plantaire par la faradisation du nerf tibial postérieur et de ses branches terminales. 408
Discussion : MM. Bergonié, Crocq, Rémy 408
Leduc. — Rayons émis par une pointe électrisée. 409
[616.64 : 615.84] Dr Bordier. — Rapport sur le traitement par l'électrolyse des rétrécissements en général et de ceux du canal de l'urètre en particulier. . . 409
Discussion : M. Regnier. 438
MM. Bordier, Bergonié 439
Weil (A.). — Le courant et l'effluve statique induits. Leurs applications thérapeutiques. 439
Discussion : MM. Bordier, Bergonié 439
Pansier. — Emploi de l'électro-aimant pour rechercher et déceler les petits débris de fer dans les yeux enucléés. 440
[617.78 : 615.84] Cirera Salse (L.). — Traitement de l'entropion par l'électrolyse des paupières 440
[616.87 : 615.84] Régnier. — Traitement des névrites périphériques d'origine traumatique par les courants alternatifs à basse fréquence. 440
Remy. — Indicateur à rayons X matérialisés. Applications à la chirurgie courante 441
Bouchacourt (L.). — Rapport sur l'endodiascopie, sa technique et ses résultats. 441
Ropiquet (Cl.). — Sur une nouvelle machine d'induction pour la production des rayons Rœntgen 450
Luraschi. — Les courants transformés 451
Discussion : MM. Allard, Bergonié, Luraschi 451
Truchot. — Recherches sur le rendement de la machine statique . . . 451
Dr Leuillieux (A.). — Électrodes stabiles en amiante 451
Discussion : M. Bordier. 452
[616.64 : 615.84] Desnos. — Sur les résultats éloignés du traitement électrolytique des rétrécissements de l'urètre 452
Discussion : MM. Bordier, Bergonié 453
Marie et Cluzet. — Sur les réactions électriques des muscles et des nerfs après la mort 453
Discussion : MM. Desjardins, Bordier. 454

WARLUZEL et JOLLANT. — Recherche des corps étrangers et des points visibles intéressants dans l'intérieur des corps perméables aux rayons X 454
— — Procédé radiographique pour la recherche des corps étrangers. 454
[616.64 : 615.84] BORDIER (H.) et PAVIOT. — Recherches histologiques sur les effets tertiaires de l'électrolyse appliquée dans le canal de l'urètre 455
[616.74 : 615.84] TRUCHOT. — Des alternatives voltiennes dans le traitement des atrophies musculaires 455
[616.992 : 615.84] BERGONIÉ. — Traitement électrolytique des angiomes graves . 455
Discussion : M. TRUCHOT. 456
[616.64 : 615.84] BORDIER (H.). — Nouvelle bougie électrolytique pour le traitement des rétrécissements de l'urètre 456
BORDIER (H.) et MOREAU. — Sur la production d'ozone par les courants de haute fréquence 457
[615.84] GAUTIER (G.) et LABAT (J.). — Le courant alternatif ondulatoire. Ses propriétés thérapeutiques 457
BARADUC. — Effluvation électro-magnétique chaude 458
[616.5] DE NOBELE. — Traitement du lupus par les rayons de Rœntgen 458
GUILLEMINOT. — Présentation d'un appareil permettant de cinématographier le cœur 458
— Définition des incidences en radiographie 458
Discussion : M. RADIGUET 458
TRUCHOT. — Présentation de radiographies 459
BÉCLÈRE. — Étude physiologique de la vision dans l'examen radioscopique. 459
BERGONIÉ. — De l'utilité des mesures électriques en radiographie. . . . 459
SELLIER (J.) et VERGER (H.). — Applications de l'électrolyse bipolaire à l'expérimentation sur les centres nerveux. 460
DESCHAMPS. — Du danger de l'intervention électrolytique dans les arthrites, chez les tuberculeux 461
Dr FOVEAU DE COURMELLES. — Osmose et biélectrolyse 461
— De quelques cas radiographiques intéressants. 461

CONFÉRENCES FAITES A BOULOGNE-SUR-MER

TURPAIN (A.). — La télégraphie sans fils 463
BRISSAUD (Dr). — L'œuvre scientifique de Duchenne, de Boulogne. . . . 469

EXCURSIONS

EXCURSIONS ET FÊTES de Boulogne. 483
EXCURSION GÉNÉRALE à Douvres. 491
— — à Wimereux, au cap Gris-Nez, à la Vallée-Heureuse. 493
EXCURSION à Calais 498
— à Cantorbery 498
— FINALE : Arras, Douai, Saint-Omer, Dunkerque 501
NOTE RECTIFICATIVE 510
PLAN de la ville de Boulogne-sur-Mer.

IMPRIMERIE CHAIX, RUE BERGÈRE, 20, PARIS. — 18738-8-99.

Hôtels
A du Pavillon impérial
B de la Marine
C du Berry.
D du Globe
E de Folkestone.
F de Paris.
G du Nord.
H Victoria
I de Flandre.
J de Londres.
K Vacher.
L des Bains.
M Chrétel.
Mr de l'Union.
N Métropole.
O Mercure.
P du Lion d'Argent
Q du Commerce.
R Dervaux
S du Cygne.
T de France.
U de Bourgogne
V du Mortier d'Or.
X de l'Etoile du Nord
Y du Louvre.
Z Castiglione.
LÉGENDE
1 Hôtel de Ville.
2 Écoles.
3 Théâtre.
4 Mus. Bibliothèque.
5 Poste et Télégraphes
6 Sous-Préfecture.
7 Palais de Justice
8 Collège.
9 Hopital
10 Gare principale
11 Gare maritime
12 Gare des Tuileries
Restaurants.
13 Restaurant Dufour.
14 — Ségne.
15 — Georges.
Échelle
0 100 200 300 400 500 Mètres
CANTON NORD
CANTON OUEST
CANTON SUD
CANTON EST
PORT
BASSIN À FLOT
BASSIN DE RETENUE
ARRIÈRE PORT
Gambetta
Chanzy
Quai du Bassin
Douane
Gare Maritime
Quai
Jetée de l'Est
Jetée de l'Ouest
CHENAL
Batterie
Chatillon
Casino
Plage des Bains
Port de St Pierre
Réservoir
Beaurepaire
Hospice
Couvent des Dames de Nazareth
Rue de Boulogne
Rue de Calais
Rue de Bonnesud
Rue de la Porte
Rue de la Porte de Paris
Rue de la Porte de Boulogne
Rue de la Porte de Calais
Rue de la Porte de Gayole
Rue de la Porte de Marine
Rue de la Porte de Mer
Rue de la Porte de Terre
Rue de la Porte de Terre
Rue de la Porte de Terre

New York Botanical Garden Library
3 5185 00293 3610